

РАДИО 1/85

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



ТРАДИЦИЯМ ВЕРНЫ

(см. статью на с. 2)

Хорошую боевую выучку показал на недавних полевых учениях отличник боевой и политической подготовки, специалист 3-го класса сержант С. Смирнов (снимок слева вверху); связь должна действовать безотказно — это хорошо понимают, развертывая радиостанцию, младший сержант Б. Ярый (слева) и младший сержант В. Иваненко (снимок справа вверху); мастерами высокого класса зарекомендовали себя прапорщики Н. Тымков (справа) и Н. Зубовский. Оба они воспитанники ДОСААФ; По боевой тревоге (снимок внизу).

Фото В. Борисова



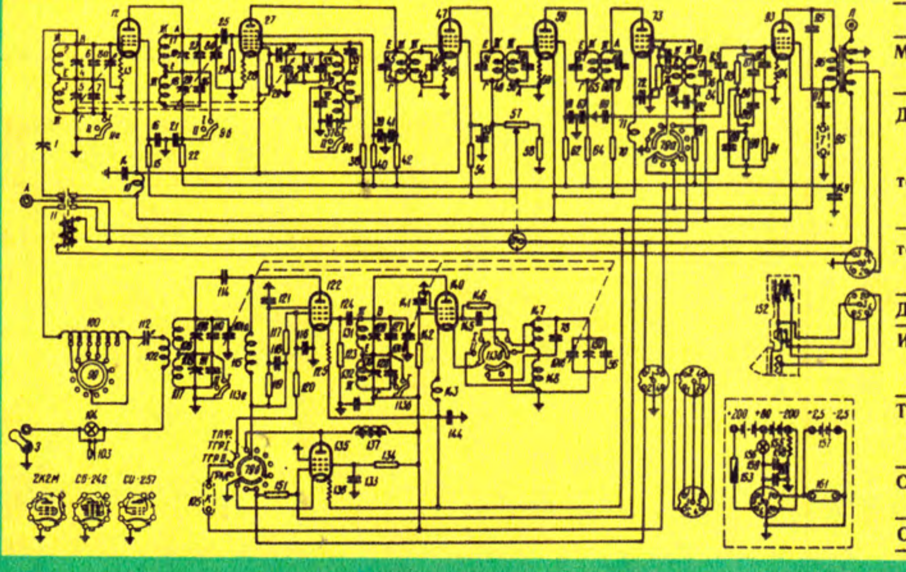
ПЕРЕНОСНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ РБ И РБМ

(см. статью на с. 46)

Радиостанция РБМ.

Радиостанция РБ.

Принципиальная схема радиостанции РБМ.



ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАДИОСТАНЦИЙ РБ, РБМ-1, РБМ-5

Параметр		РБ	РБМ-1	РБМ-5
Мощность в антенне, Вт		0,5	1	5
Дальность действия при работе на штырь, км:				
телеграф	днем	10	15	30
	ночью	5	7	15
телефон	днем	7	7	15
	ночью	3	3	7
Диапазон волн, м		50...200		
Источники электропитания		аккумулятор, сухие батареи		
Тип антенны		штырь 1,8 м, диполь — два луча по 17 м		
Способ транспортировки		две упаковки		
Состав команды		два человека		





1

2

(см. статью на с. 16)

1. Стереофонический студийный звукорежиссерский пульт.

2. Новинки бытовой стереофонической радиоаппаратуры фирмы UNITRA.

3. Комплекс оборудования для дискотек — один из самых популярных уголков выставки.

Фото В. Борисова

3



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



РАДИО

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 1 1985

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
бытовой радиоаппаратуры и измерений 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-77704. Сдано в набор 26/X—84 г. Подписано к печати 18/XII—1984 г. Формат 84×108¹/₁₆. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 100 000 экз. Зак. 3028. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. Партия, страна идут навстречу XXVII съезду КПСС. Готовясь к этому знаменательному событию, трудящиеся СССР сосредоточивают свои усилия на успешном выполнении планов 1985 года и пятилетки в целом.

Среди передовых предприятий, выпускающих современные средства связи,— коллектив рижского производственного объединения «ВЭФ» им. В. И. Ленина, продукция которого отлично зарекомендовала себя на внутреннем и международном рынках.

Здесь трудятся влюбленные в свое дело люди, такие, как Герой Социалистического Труда, депутат Верховного Совета СССР регулировщица Галина Михайловна Гринева и регулировщица профорг бригады Елена Ивановна Жогло.

Фото В. Борисова



Традициям верны

Генерал-лейтенант Ю. ХОМЧЕНКО,
начальник войск связи Сухопутных войск

Все дальше в историю уходит от нас Великая Отечественная война. Давно уже засеяны поля сражений, поросли лесами партизанские тропы, отстроены разрушенные бомбежками города и сожженные деревни. На страже Родины стоит ныне новое поколение советских людей.

Им, молодым воинам, смерч страшной войны, промчавшейся по нашей земле, напоминает о себе лишь огромными мемориалами Ленинграда, Волгограда, Бреста, скромными памятниками, братскими могилами, маленькими холмиками с красной звездой.

Неподвластна времени память народная. В сердце каждого из нас живет великий подвиг советского солдата, ничего не жалевшего для победы над врагом. Переходят от отца к сыну и внуку, от ветерана войны к молодому солдату, становятся традицией те лучшие качества, которые проявил наш народ в суровые годы войны.

Бесценное наследие от старшего поколения получили и нынешние военные связисты. Это — бесчисленные примеры самоотверженности, мужества, отваги, мастерства, верности Родине фронтовых радистов, телефонистов, телеграфистов, линейщиков. Хранить и приумножать это наследство наш долг.

Мы с благодарностью вспоминаем и тех, кто в трудные военные годы создавал технику связи, которая служила нашим отцам и дедам все годы войны и которая донесла до страны из Берлина заветное слово — «Победа!».

Уважение к этим людям, восхищение их подвигами определило судьбу многих моих сверстников, в том числе и мое решение стать военным связистом. Придя в конце сороковых годов в школу младших радиоспециалистов для БТ и МВ, я еще застал ту военную технику,— легендарные радиостанции РБМ, автомобильные РАТ и РАФ, танковые радиостанции 10РТ, которые верно служили нашим связистам в бою.

С особым чувством мы изучали ее образцы, опыт использования на полях сражений. Мы знали из рассказов педагогов-фронтовиков о высоком качестве техники, что давал фронту тыл, и гордились тем, что она не имела себе равных среди подобных образцов в зарубежных странах.

— С каким воодушевлением и радостью мы принимали поступление в войска каждого нового образца техники связи,— рассказывает участник Великой Отечественной войны Герой Советского Союза, ныне генерал-лейтенант М. К. Пилипенко.— Мы видели за этим не только облегчение тяжелого труда воина-связиста, мы видели победу.



Это — авторитетное свидетельство человека, познавшего от «а» до «я» нелегкий ратный труд фронтового связиста.

— После долгих и утомительных маршей, когда весь личный состав получал короткий отдых,— вспоминает он,— воины подразделений и частей связи продолжали нести свою нелегкую службу: развертывали аппаратные, узлы связи, прокладывали новые линии, по несколько суток подряд без смены дежурили у радиостанций, телефонных и телеграфных коммутаторов. Недоедая и недосыпая, они восстанавливали нарушенную связь, в условиях смертельной опасности честно и мужественно выполняли свой долг перед Родиной.

Так же, добавим мы, сражался с врагом и автор приведенных строк. Боевое крещение Михаил Пилипенко получил летом 1941 года семнадцатилетним пареньком. В бою был контужен и направлен в госпиталь. С конца 1941 года он — военный связист. В июне 1942 года радист М. Пилипенко в составе разведгруппы ходил в тыл противника. За успешное выполнение задания он получил свою первую боевую награду — медаль «За отвагу», а затем — орден Красной Звезды. Словом, когда подошли к Днепру, Михаил Пилипенко был уже бывалым связистом.

В боях на плацдармах под Киевом рядовой Пилипенко и связь обеспечивал, и в атаку ходил, и двух «языков» взял. Смелость, отвага, профессиональное мастерство связиста отмечены званием Героя Советского Союза.

М. К. Пилипенко — один из 303 военных связистов, удостоенных высокого звания Героя Советского Союза. Тысячи воинов были награждены орденами и медалями нашей Родины. Массовый подвиг — так и только так можно характеризовать ратные дела связистов Великой Отечественной. Не случайно около 600 частей связи отмечены орденами Советского Союза, более 200 из них — дважды, а 58 отдельным частям присвоено наименование гвардейских.

В битве под Москвой, явившейся началом коренного перелома в ходе войны, родилась первая гвардейская часть связи сухопутных войск. Этой чести удостоился 12-й полк связи 16-й армии. Связь, обеспечиваемая личным составом полка под командованием Д. В. Леткова, в любых условиях работала безотказно.

Бессмертный подвиг совершил воспитанник этого полка Николай Новиков. В самый разгар боя была нарушена связь. Сержант Н. Новиков получил приказание устранить повреждение. Перебегая от воронки к воронке, он быстро продвигался вдоль кабеля, отыскивая повреждения. Наконец обрыв найден. Сержант подтянул к себе концы разорванного провода, чтобы срастить их. В это время он увидел подползавших к нему с разных сторон фашистов. Зубами зажав концы провода, он смело вступил в неравный бой с врагом.

Связь заработала. Командир организовал контратаку, положение было восстановлено. И только после боя узнали однополчане, какой ценой было заплачено за эту связь. На подмосковной земле с зажатым в зубах кабелем остался лежать герой-связист, и после смерти не выпустивший из рук винтовку.

В годы Великой Отечественной войны в войсках связи служило много женщин. Советские патриотки, по зову сердца пришедшие в армию, наравне с мужчинами успешно несли нелегкую воинскую службу. Среди 86 женщин, удостоенных звания Героя Советского Союза — 11 связистов.

Эстафету участников Великой Отечественной войны с честью несут в наши дни их внуки. Они приумножают славные дела старшего поколения, успешно решают важные задачи, которые ставит перед сегодняшним связистом современная международная обстановка.

Как и в тяжелые годы войны, служба военного связиста в наши дни требует напряжения всех сил, а часто — проявления отваги и решительности. Сорок лет отделяют подвиг М. Пилипенко и многих его боевых друзей от ратного труда тех, кто сегодня, как сержант В. Семенюк, рядовой В. Ровнер и многие другие, мужественно выполняют свой интернацио-

нальный долг, неся службу в составе ограниченного контингента советских войск в Афганистане. В их примере самоотверженного выполнения воинской присяги мы видим продолжение боевых традиций старшего поколения связистов.

...Банда душманов напала на мирных людей, где экипаж радиостанции сержанта В. Семенюка помогал местным органам власти налаживать связь. Под руководством сержанта связисты заняли круговую оборону в двухэтажном здании и держали ее до подхода подразделений афганской армии. При этом радиостанция не прекращала работы ни на минуту.

Под огнем бандитов пришлось держать связь и рядовому В. Ровнеру. Когда радиостанция была повреждена, отважный связист под свист пуль быстро устранил неисправность и продолжал выполнять поставленную ему задачу. В. Ровнер и его товарищи за проявленную самоотверженность удостоены государственных наград.

Все эти молодые ребята выросли в мирное время. Войну знали только по книгам, кинофильмам, да рассказам своих дедов и наставников в школах ДОСААФ. А вот пришла трудная минута испытания на твердость и храбрость, и они, не колеблясь, проявили лучшие качества советского солдата.

Когда требует обстановка, сегодняшние связисты демонстрируют и мужество, и солдатскую смекалку, и беззаветную преданность долгу. Большое самообладание, отвагу и инициативу проявил, например, ефрейтор В. К. Моторный, который во время учений переплыл широкую реку, чтобы как можно быстрее проложить кабельную линию связи.

Подобных примеров можно привести много. Они есть в жизни каждого подразделения связи.

В послевоенные годы революция в военном деле привела к коренному преобразованию всех видов и родов войск, к изменениям их организационной структуры. В этих условиях неизмеримо возросла роль связи и в Сухопутных войсках. На их вооружении находятся современные танки, боевые машины пехоты, вертолеты, современные ракетные комплексы, автоматическое стрелковое оружие. Здесь наряду с традиционными радиосредствами, широко применяются тропосферные, радиорелейные и другие средства связи, разработанные нашей промышленностью на уровне современных требований.

Благодаря комплексному использованию этих средств, связь в Сухопутных войсках является многоканальной, высокоманевренной и обладает большой устойчивостью. Она способна работать в любых условиях боевой обстановки. Средства связи обслуживают подлинные мастера своего дела, которые, как их отцы и деды, не жалеют сил для того, чтобы обеспечить непрерывное, надежное управление войсками и боевой техникой. Они настойчиво изучают новую аппаратуру, вырабатывают в себе высокие профессиональные, политические и морально-психологические качества.

Что обеспечивает успех в боевой и политической подготовке! Прежде всего, полевая выучка, комплексное применение учебных средств в сочетании с повседневной воспитательной работой.

Второе — это преданность воинов избранной профессии, их глубокое понимание своей ответственности.



На полевых занятиях. Связисты развертывают радиорелейную станцию.

В войсках Сухопутных войск хорошо знают умелых воспитателей, хороших методистов офицеров П. П. Макашова, В. Я. Рыбина и других. Достойными помощниками офицеров являются прапорщики. Школа ДОСААФ, срочная служба в войсках связи, а затем служба в должности прапорщика — таков путь лучших прапорщиков Н. М. Тымкова, Н. И. Зубовского, А. И. Шумеева.

Почетную службу военного связиста в рядах Вооруженных Сил СССР, наряду с мужчинами, несут советские женщины, умножая славные традиции своих сверстниц военных лет. На одном из узлов связи служит старший прапорщик Этери Кандавадзе. За образцовое выполнение своего воинского долга она неоднократно отмечалась командованием.

Не отстают от старших товарищей сержанты Ю. Г. Сидоренко, П. Е. Макаров, В. В. Войко. Старший сержант Сидоренко — отличник боевой и политической подготовки, комсомольский активист. Он окончил школу ДОСААФ. Первоначальные навыки, полученные в оборонном Обществе, успешно совершенствовал в учебном подразделении. В короткий срок он полностью овладел сложной специальностью связиста.

И таких — большинство. В каждом экипаже есть высококвалифицированные специалисты, способные не только выполнять боевую задачу, но и учить молодежь, помогать своим командирам.

Большая роль в подготовке специалистов для войск связи отводится радиотехническим школам ДОСААФ. Вклад организаций оборонного патриотического Общества в дело воспитания и подготовки допризывной молодежи для службы в Вооруженных Силах высоко оценил член Политбюро ЦК КПСС, министр обороны СССР Маршал Советского Союза Д. Ф. Устинов:

«Теплые слова хочется сказать в адрес добровольного общества содействия армии, авиации и флоту,— подчеркнул министр.— Оно ведет очень нужную и полезную оборонно-массовую работу. Сейчас каждый третий призывник получает в этом обществе профессиональную подготовку, необходимую для Вооруженных Сил и для народного хозяйства. ДОСААФ СССР — это наш надежный резерв и помощник».

Командиры частей и подразделений связи Сухопутных войск глубоко благодарны преподавателям и мастерам производственного обучения Московской, Ульяновской, Брестской, Донецкой, Винницкой, Волгоградской и других радиотехнических школ ДОСААФ, готовящих высококвалифицированных, преданных своей профессии специалистов. Именно в них проходили обучение многие нынешние мастера связи, отличники боевой и политической подготовки.

С каждым днем все шире развертывается среди военных связистов социалистическое соревнование за достойную встречу 40-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Войска связи Сухопутных войск, как и все Вооруженные Силы, верные традициям старшего поколения, идут навстречу великому празднику, готовые выполнить свой священный долг по защите нашей Родины.



ИЗ ЛЕТОПИСИ 1945 ГОДА

ОТ ВИСЛЫ К ОДЕРУ

Январь 1945-го ознаменовал собой начало завершающих стремительных и решительных операций Великой Отечественной войны. Новый год наши доблестные воины встретили в дни подготовки к одной из крупнейших в истории наступательных операций, вошедшей в летопись победоносных сражений под названием Висло-Одерской. Она началась 12 января мощными ударами войск 1-го Белорусского, а 14-го — 1-го Украинского фронтов, развернувшись в полосе до 500 километров, на глубину 500—600 километров.

Начало этой операции было ускорено по просьбе союзников, которые попали в тяжелое положение из-за крупного наступления немецко-фашистских войск в Арденах и Вогезах. В результате стремительного продвижения наших войск были полностью освобождены польские земли к западу от Вислы: столица Польши — Варшава, крупные центры — Лодзь, Познань, Краков, Ченстохов, Катовице. Гитлеровцы вынуждены были перебросить с Западного на Восточный фронт более 20 дивизий, что спасло союзников от крупного поражения.

19 января войска 1-го Белорусского фронта вступили на территорию Германии. На широком фронте вышли к Одеру, захватили важный плацдарм в районе Кюстрина и нацелились на Берлин.

В ходе наступления было разгромлено 25 и уничтожено 35 дивизий врага.

«Особенно важную роль для управления войсками,— писал в журнале «Радио» маршал войск связи И. Т. Пересыпкин,— радиосвязь сыграла во время стремительного продвижения наших войск к границам Германии, при уничтожении немецко-фашистской группировки западней Варшавы, окружении города Познань, при захвате плацдарма на западном берегу реки Одер».

ЗОЛОТЫЕ ЗВЕЗДЫ СВЯЗИСТОВ

Военные связисты в Висло-Одерской операции проявили высокое мастерство, мужество и отвагу, способствовали победоносному завершению этого сражения.

Многие из них совершили боевые подвиги при форсировании Вислы, Одера, штурме Варшавы, удержании захваченных плацдармов.

28 января 1945 г. при форсировании Одера и обороне плацдарма на его западном берегу отличился радист-пулеметчик танка Т-34 3-го танкового батальона 108-й Бобруйской Краснознаменной танковой бригады 9-го Бобруйского Краснознаменного корпуса комсомолец старший сержант Михаил Сергеевич Пичугин.

Танкисты с десантом пехоты, захватив небольшой населенный пункт, на плечах отступающих фашистов смело ринулись по уцелевшему мосту на западный берег.

Только они успели закрепиться, как фашисты взорвали мост. Семь вражеских атак отразили отважные воины. М. С. Пичугин непрерывно поддерживал связь по радио с командиром, вел бой с врагом, заменив вышедшего из строя заряжающего. А когда снаряды были на исходе, Пичугин несколько раз переправлялся под покровом темноты через Одер и по тонкому взломанному взрывами льду подтаскивал к танку ящики со снарядами. Экипаж в этом бою уничтожил 4 орудия врага, 2 миномета, 8 машин и до 70 солдат и офицеров противника. За подвиг при форсировании Одера М. С. Пичугину 24 марта 1945 г. присвоено звание Героя Советского Союза.

В боях за освобождение Варшавы отважно дрался командир взвода связи стрелкового батальона 446-го Пинского стрелкового полка 397-й Сарненской стрелковой дивизии коммунист Иван Михайлович Быков.

Батальон, в котором служил Быков, 12 января 1945 г. перешел в наступление южнее Варшавы. Враг оказывал ожесточенное сопротивление. Быков, передвигаясь с передовым отрядом, заметил вражеский пулемет, который вел огонь по наступающим подразделениям. Связист незаметно подполз к нему и забросал гранатами.

Устраняя обрыв кабеля, Быков внезапно столкнулся с группой отступавших фашистов. Он смело вступил в бой и огнем из автомата и гранатами уничтожил 16 вражеских солдат. В течение всего боя командир взвода обеспечивал надежную связь своему командиру. 27 февраля 1945 г. Указом Президиума Верховного Совета СССР Быкову И. М. за мужество и героизм, проявленные в боях, было присвоено звание Героя Советского Союза.

А этот эпизод произошел при форсировании Одера в районе Кебена. 26 января 1945 г. разведчики 312-го гвардейского минометного полка вместе с штурмовыми группами по льду переправились на западный берег, чтобы корректировать огонь гвардейских минометов. В составе разведгруппы шел со своей рацией гвардии ефрейтор коммунист Виктор Александрович Мясницин. Осколком снаряда вывело радиостанцию из строя. Нацеленные на врага «Катюши», подготовленные к залпу, молчали, а враг непрерывно атаковал зацепившиеся за берег передовые отряды. Срочно надо было дать связь на огневые позиции. Мясницин решил проложить проводную линию через Одер. Гитлеровцы вели ожесточенный обстрел реки — пулеметный, минометный, артиллерийский. Но это не остановило гвардейца. Ползком по льду, проваливаясь в воду, он тащил за собой катушку с проводом. И вот по линии прошла команда: «Огонь!» Заиграли «Катюши». Контратака врага захлебнулась, наша пехота поднялась в атаку.

В этот день были заняты несколько населенных пунктов. А когда гвардейцы шли по дорогам Германии на Берлин, в гвардейский минометный полк пришла радостная весть — В. А. Мясницину за мужество и геройство 10 апреля 1945 г. присвоено звание Героя Советского Союза.

«ПОИСК» НАЗЫВАЕТ ИМЕНА

В картотеке Всесоюзного штаба радиоэкспедиции «Победа-40» значится немало имен радиолюбителей — участников Висло-Одерской операции. Медалью «За освобождение Варшавы» награждены А. М. Бриц (RA3LA), А. Е. Коротков (UA3AHB), Г. Д. Давимус (UA3AS), В. В. Юрченко (UA3WU), Е. И. Лобковский (UA3LAI), С. А. Панчугов (UA3EL), В. М. Нагиба (UB5JCT), Г. И. Шенкман (UB5LX), В. С. Выговский (UB5UWW), В. А. Свинухов (UA4IB), И. А. Лебеденко (RA6ALM) и другие.

Активным участником освободительного наступления в Польше был и Михаил Алексеевич Козлов из Иваново (UW3UW), одним из первых откликнувшийся на нашу просьбу рассказать о событиях, 40-летие которых мы отмечаем в эти дни.

В то время он был радистом 8-го отдельного Кишиневского полка связи 5-й ударной армии. «Помню — вспоминает он,— 5 января 1945 года мы переправились через Вислу на Магнушевский плацдарм. Оборудовали землянки, развернули радиостанции (до начала наступления в эфире была полная тишина), навели проводные линии связи. И вот 14 января в 8.30 по сигналу «Катюш» тысячи орудий обрушили свой огонь на головы гитлеровцев. Сразу заработали радиостанции, поддерживая связь с корпусами, дивизиями, артиллерией и танкистами, которые входили в прорыв между боевыми порядками пехоты.

...Мне довелось работать в радиосети, обеспечивая связь с подвижным отрядом 5-й ударной армии. Он был организован, чтобы преследовать отступающего врага, не давать ему закрепиться на промежуточных рубежах, наступать ему на пятки. С отрядом двигалась радиостанция РАФ. К сожалению, не помню фамилии радистов. Может быть кто-нибудь откликнется?

А радистов из 8-й отдельной радироты, кто поддерживал радиосвязь с подвижным отрядом, помню. Это — И. М. Косолапов и В. П. Тарасов. За эту операцию они, также как я, получили ордена «Отечественной войны».

Враг отступал по всему фронту. Как братьев встречали нас в польских городах и селах. На улицах флаги СССР и Польши. Воскресшие духом люди, восторженно скандировали: «Нех жие Червона Армья!»

Да. Эти дни, мы ветераны — бывшие радисты — не забудем никогда».

Материал подготовил А. ГРИФ



Имени героя

Иосиф Семенович взглянул на часы: 16.00. До начала собрания в клубе ровно час. Пожалуй, можно еще успеть в министерство...

В приемной заместителя министра автомобильного транспорта Азербайджанской ССР было полно народа. «Часа полтора просидишь»,— подумал Иосиф Семенович. Он подошел к секретарше и попросил: «Передайте Арифу Азиевичу вот этот листочек, пожалуйста. Он знает».

В записке, переданной замминистра, речь шла о стройматериалах, транспорте и одной реликвии, о которой давно уже мечтали члены самодеятельного радиоклуба при Бакинском нефтяном техникуме — бюсте легендарного танкиста, Героя Советского Союза Ази Асланова, имя которого носит клуб. Ариф Азиевич Асланов, сын героя, принимал горячее участие в его создании, помогал, чем мог, ребятам, которые свято чтили память молодого генерала, в тридцать пять лет сложившего голову в бою под городом Елгава, в Латвии, такой далекой от его родной жаркой Ленкорани...

Молодому клубу помогали и председатель горкома ДОСААФ Р. Кулиев, и заместитель министра высшего и среднего специального образования Азербайджанской ССР Э. Назарли. Они понимали, что развитие радиоспорта в республике — дело важное и нужное.

Сейчас о клубе, его коллективной радиостанции — UK6DAZ (теперь — UD7DWZ) заговорили. Недавно по телевидению передача была. Люди из других городов приезжать стали, особенно, когда ребята успешно поработали в «днях активности», посвященных 40-летию Сталинградской битвы. Тогда они установили связь с любительскими радиостанциями, работавшими на Мамаевом кургане, тракторном заводе, в Доме Павлова...

В течение первого года существования клуба радиоспортсмены успели выступить во всесоюзных кубковых соревнованиях и даже в двух чемпионатах страны. Радиостанция техникума была лучшей в чемпионате Азербайджана, участвовала в международных соревнованиях. Появились и перворазрядники. Трое членов клуба: Игорь Алимарданов (UD6DF), Александр Гаврилин (UD6DL) и Анатолий Бугаев (UD6AS) выполнили нормативы кандидатов в мастера спорта. Многие ребята получили наблюдательские позывные. У клуба теперь даже диплом собственный есть — «Ази Асланов». Его условия уже выполнили более 200 радиолюбителей в разных концах страны. Так что большой альбом, какой есть наверное в любом клубе, у аслановцев не пустует. Быстро заполняются его страницы летописью их добрых дел.

Но, конечно, не одни победы и праздники составляют жизнь клуба. Случаются и поражения. Вот в этом году могли бы войти в десятку лучших во Всесоюзных КВ соревнованиях, да неправильно оформили отчет, и многочасовая напряженная работа свелась к нулю! Обидно, но урок на будущее получили хороший...

Занятый своими мыслями, Иосиф Семенович Райхштейн (UD6GF), руководитель клуба имени Ази Асланова, и не заметил, как промелькнула длинная дорога от министерства до клуба. Он вышел из троллейбуса, пересек вечно шумный двор, наполненный с утра до вечера разноязыкой речью — в техникуме постигают нефтяную науку не только азербайджанские юноши. Учиться сюда приезжают со всех концов света! Поднялся на пятый этаж и открыл массивную дверь клуба. Пока никого. Прошел по длинному коридору мимо коллективной радиостанции, мимо комнаты-музея Ази Асланова, мимо кладовок, забитых аппаратурой. Недавно у него на работе в Азербайджанском институте нефти и химии им. Азизбекова списали старую ЭВМ. Не дал выкинуть. С ребятами в клуб перетащили. Поделились, правда, деталями от ЭВМ с коллегами — клубом «Эфир» при домоуправлении ЖЭКа № 34. У соседей с аппаратурой туговато.

Начинали аслановцы тоже на пустом месте. Два года назад Иосиф Семенович, сам кадровый военный еще первого послевоенного набора (в армии с 1946 года, всю жизнь связистов учил), уже ушедший в отставку, вместе со своими друзьями — ветеранами радиолюбительства, искал, где бы открыть самодеятельный радиоклуб. Еще когда в Сумгаите служил, вместе с Павлом Семыкиным (UD6GB) организовал там клуб для ребят — до сих пор работает! А уж в Баку есть и ветераны Великой Отечественной войны, и старейшины радиолюбительского движения в стране. Такие люди незаменимы для работы с молодежью. Радиолюбительский стаж одного только Валерия Николаевича Акимова (UD6DU) исчисляется шестью десятилетиями. Еще в 1927 году он установил первую радиосвязь с Арктикой, с островом Новая Земля, где радистом работал известный советский полярник Э. Кренкель. Акимов участвовал в создании первого радиоклуба Осоавиахима в Баку. И до сих пор на весь мир звучит в эфире его позывной...

С помещением помог директор Бакинского нефтяного техникума О. Рагимов. Нашел возможность выделить энтузиастам несколько комнат. Только предупредил: «Ремонтировать будете сами».

Потянулись в клуб радиолюбители — инженеры, геологи, студенты. Разве может истинный радиолюбитель остаться равнодушным, когда видит, как на крыше соседнего здания появляется отличная трехдиапазонная направленная антенна? Глядишь, уже несут из дома кто стол, кто стул, кто тахту, а кто и картину.

Аппаратурой помогли и Каспийское пароходство, и РТШ ДОСААФ, и аэропорт. Всюду побывал Иосиф Семенович — объяснял, рассказывал, просил помочь. И везде шли навстречу. Недавно Азербайджанский телевизион-



На занятиях в клубе им. Ази Асланова. За настройкой аппаратуры (слева направо): А. Бугаев, В. Жураков, Р. Магеррамов, Э. Родин.

Фото Ю. Склярова

ный центр подарил телевизоры. Совсем по-домашнему стали выглядеть в прошлом казенные, неуютные комнаты.

Начали захаживать в клуб и учащиеся техникума, заинтересовались его делами, в ремонте помещения помогали. Мыли, чистили, скребли. Потом, когда до работы в эфире дело дошло, а трансивер-то был тогда один на всех, энтузиазма поубавилось. Остались самые стойкие. Да и то сказать, радиоспорт — удел фанатиков. Не всякий выдержит многочасовое сидение на одном месте. Терпение требуется. Зато и награда какая! Сколько интересного узнаёшь, каких друзей находишь! Вон, QSL-карточками все стены оклеены. А уж после того, как в соревнованиях первых поучаствовали, и вовсе за уши от аппаратуры не оттащишь.

Надолго запомнилось ребятам первое организационное собрание. Пришли на него и ветераны войны, и опытные радиолюбители, и учащиеся техникума. Обсуждали, как включиться в подготовку к 40-летию Победы советского народа в Отечественной войне. С волнением говорили члены клуба о том, как наш народ отмечает светлые даты победоносных битв с фашизмом, как все шире шагает по стране Всесоюзная радиоэкспедиция «Победа-40», в которой участвуют не только фронтовики, но и молодежь. Вот где свои знания, свой опыт приложить можно!

Тогда-то и возникла идея провести «дни активности». Ведь есть в Азербайджане свои замечательные герои: Мехти Гусейнзаде, Ази Асланов. Можно организовать Вахту Памяти и работать специальными позывными с мемориальных мест. Решили ходатайствовать, чтобы разрешили назвать клуб именем Героя Советского Союза генерал-майора Ази Асланова. Так протянулась светлая ниточка через сорок лет от того военного поколения к нынешним ребятам...

Потом была поездка в Ленкорань, на родину героя. Право на эту поездку получили лучшие из лучших — студенты техникума Слава Тютюнников, Сережа Петросов, Руфат Магеррамов и Володя Жураков. Не зря с ними поработали опытные радиолюбители инженеры Александр Гаврилин, Анатолий Бугаев и Игорь Алимарданов. Многому научились у старших товарищей.

Приехали в Ленкорань под вечер. Поселились в гостинице. Установили аппаратуру. Антенны натягивать пришлось на ближайшие деревья. Выбирали, которые повыше. Работали почти пять дней в эфире специальным позывным UK6DAZ/A (Ази Асланов). Круглосуточно связь держали. Спали по очереди. Устали как черти. Соснешь на пару часов, так и во сне позывные снятся! Зато около трех тысяч связей установили.

В Ленкорани побывали в доме-музее Ази Асланова. И ниточка, связывающая поколения, еще крепче стала после той поездки. Решили ребята и у себя в клубе музей маленький создать, захотелось сослуживцев прославленного танкиста найти, жизнь его боевую, службу военную получше узнать. Начали поисковую работу...

И еще есть мечта у членов радиоклуба. Совершить автопробег по местам боевого пути генерала Асланова. Танковая бригада под его командованием сражалась под Сталинградом, освобождала г. Борисов, Минск, Вильнюс, Молодечно, Ригу. Очень хочется ребятам проехать хотя бы до Волгограда, поработать с мемориальных мест своими позывными, встретиться в городе на Волге с друзьями из клуба «Колос». Городской комитет ДОСААФ эту идею поддержал.

— Надо будет еще комсомол подключить. Не останутся они в стороне от хорошего дела. Обязательно позвоню в горком,— решил Иосиф Семенович.

...На очередном собрании вместе с членами клуба в комнате появился гость. Оказалось — радиолюбитель из Хабаровска. Гостил в Баку, наслышался про успехи самодеятельного радиоклуба и решил заглянуть. Удивился: «На широкую ногу живете!»

Ребята рассаживались на стулья, на тахту. Руфат Алиев, неизменный секретарь всех клубных заседаний, приготовил толстую тетрадь.

Иосиф Семенович поднялся из-за стола и раскрыл блокнот:

— Сегодня на повестке дня три основных вопроса: подготовка аппаратуры для работы через любительские искусственные спутники Земли, оформление уголка Ази Асланова и повышение операторского мастерства...

Поздно вечером в квартире Иосифа Семеновича раздался телефонный звонок:

— Иосиф Семенович, добрый вечер. Асланов говорит. Мне из Тбилиси сегодня звонили, отыскался водитель отцовского танка. У него сохранились кое-какие вещи. Сегодня ночью еду в Тбилиси,— помолчав, Ариф Азиевич добавил: — обнаружил у себя на столе вашу записку. Вернусь из Тбилиси — заходите, обсудим...

Л. ЛАДА

Баку — Москва

Формула успеха

Город Брест...
Навечно в благодарной памяти народа
запечатлен подвиг защитников
Брестской крепости,
носящей почетное звание
крепости-героя. В неоплатном долгу
перед ними мы, живущие ныне.
А на призывниках, уходящих
на армейскую службу из Бреста,
лежит особая ответственность.
Не могут они, не имеют права
плохо исполнять
свою воинскую обязанность!
Поэтому-то и к Брестской
радиотехничекой школе ДОСААФ
предъявляются особые требования.
И руководство школы и курсанты
с честью их выполняют.
Третий год подряд
РТШ носит звание образцовой.
Отличные радиотелеграфисты уходят
отсюда в Советские Вооруженные
Силы, призовые места занимают
радиоспортсмены РТШ,
высококвалифицированных
радиомастеров получает
народное хозяйство.
Не случайно, готовясь
вместе со всем народом отметить
великий праздник,
именно Брестская РТШ выступила
инициатором социалистического
соревнования среди
радиотехнических школ ДОСААФ
в честь 40-летия Победы
в Великой Отечественной войне.

— С чего начинается образцовая школа?

Александр Савельевич Налимов, начальник Брестской радиотехнической школы, убежденно отвечает на этот вопрос:

— С воспитания и воспитателей. Конечно, мы обязаны подготовить для армии отличных радиоспециалистов. Но главное — должны воспитать настоящих защитников Родины, патриотов, готовых также самоотверженно заслонить грудью свою землю, как это делали их отцы и деды четыре десятилетия назад. Поэтому, какая бы техническая тема ни изучалась, преподаватели и мастера умело увязывают изучаемый материал с героическими подвигами советских воинов в годы Великой Отечественной войны, напоминают будущим солдатам о благородных и ответственных задачах Советских Вооруженных Сил...

СЕГОДНЯ ОТЛИЧНЫЙ КУРСАНТ — ЗАВТРА ОТЛИЧНИК ВООРУЖЕННЫХ СИЛ

Из социалистического обязательства Брестской РТШ ДОСААФ

Мы, постоянный состав и призывники-курсанты Брестской РТШ ДОСААФ, идя навстречу 40-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне и вступая в новый 1984/85 учебный год, берем на себя обязательство — всю учебную и воспитательную работу вести под девизом: «Сегодня отличный курсант — завтра отличник Вооруженных Сил».

Мы будем добиваться, чтобы все курсанты имели только отличные и хорошие оценки.

Коллектив школы обязуется также подготовить для народного хозяйства 60 радиотелемастеров; смонтировать и оборудовать радиотренажерный класс, спортивный городок, изготовить электрифицированный тренажер со световым контролем выполненных операций на радиостанции Р-104; внедрить не менее 10 рационализаторских предложений.

В области радиоспорта обеспечить участие команд в восьми республиканских соревнованиях. Провести на высоком уровне радиовыставку и областные соревнования по многоборью радистов, спортивной радиопеленгации, спортивной радиотелеграфии, комплексные радиосоревнования школьников, посвятив их 40-летию Великой Победы. Добиться, чтобы 100 % курсантов стали значкистами ГТО и получили спортивный разряд по радиоспорту.

Коллектив образцовой Брестской радиотехнической школы вызывает на социалистическое соревнование, посвященное 40-летию Великой Победы, все радиотехнические школы ДОСААФ.

«Уроки мужества» курсантов школы проходят в Брестской крепости-герое. На конкретных примерах участников обороны Брестской крепости молодежь учится выполнению присяги, уставов. Областной Дом ДОСААФ помогает проводить лекции, организует встречи с ветеранами Великой Отечественной войны, партизанами, подпольщиками.

Всегда с нетерпением ждут курсанты читательских конференций по книгам лучших советских прозаиков, пишущих о минувшей войне. В этом году обсуждали повести Ю. Бондарева «Горячий снег», В. Степанова «Рота почетного караула», Б. Васильева «В списках не значился».

Герои этих книг — ровесники нынешних курсантов, а ответственность на их долю выпала огромная, и они с честью выдержали тяжелейшие испытания. Многие из них не вернулись, оставшись навечно молодыми, а те, кто уцелел, сейчас седые ветераны, живая история подвига нашего народа в грозные годы войны.

Вот почему, затаив дыхание, слушают курсанты на занятиях по устройству радиостанции, как во время Курской битвы хорошее знание материальной части помогло их преподавателю Виктору Афанасьевичу Серебрякову, теперь подполковнику запаса, обеспечить бесперебойную связь командира дивизии с командующим армией.

Восемнадцатилетним парнем в 1941 году на Воронежском фронте получил Виктор Афанасьевич боевое крещение. Потом был командиром отделения радистов, командиром радиовзвода, заместителем начальника связи соединения. Салют Победы встретил в Германии. И после войны не расстался он с армией, а выйдя в запас, пришел в Брестскую РТШ учить молодых. 24 группы выпустил Виктор Афанасьевич за 12 лет работы. Половина из них — с общей оценкой только на «отлично». И таких воспитателей в школе немало. Здесь установилась хорошая традиция — на смену ветеранам приходят бывшие выпускники, отслужившие в рядах Вооруженных Сил, получившие армейскую закалку.

Со всех концов страны приносят почтальоны письма по адресу: г. Брест, улица генерала Попова, Брестская РТШ. Пишут своим наставникам и те, кто еще служит в армии, и те, кто уже «на гражданке». Они рассказывают о своих делах, советуются, благодарят за науку.

«Здравствуйте, Геннадий Степанович! — обращается к своему преподавателю Г. С. Козелу И. Казак, ныне курсант Вильнюсского высшего командного училища радиоэлектроники ПВО.— Хочу сказать Вам большое мужское спасибо за техническую подготовку, которую Вы дали мне, и за чисто человеческую науку. Все это очень пригодилось. Значок разрядника ношу на груди. При поступлении это сыграло не последнюю роль. Основы строевой также пригодились. Сейчас, до присяги, ей уделяется большое внимание. Так что «гоняйте» своих учеников побольше, и они еще благодарны будут...»

«Уважаемый Валентин Иванович! — пишут преподавателю В. И. Каравайкину бывшие курсанты С. Годынюк и Н. Старун.— Вот в час свободного времени решили Вам написать небольшое письмо. Мы служим в одной части радиотелеграфистами. Благодарим за



Курсанты Брестской РТШ на полевых занятиях.

все, чему Вы нас научили. Вы так много рассказывали о радистах, об их службе... Мы там, в РТШ, в конце учебы принимали 12—14 групп в минуту. Вы говорили, что в армии телеграфист принимает 26—28 групп. Нам подобная скорость казалась немыслимой, а сейчас сами так работаем. Еще раз благодарим...»

«Здравствуйте, Олег Васильевич! Большое спасибо за письмо, за то, что нашли время нам написать,— это строки из письма бывших воспитанников преподавателя О. В. Романюка.— Завтра у нас присяга. Командование части решило провести контрольные занятия по всем предметам, в том числе и по специальной подготовке. Все Ваши ученики приняли радиограммы на «отлично».

А путь в РТШ этих нынешних солдат начинался с военкомата, где после медицинской комиссии их выбрали преподаватели школы из числа других призывников по наличию профессиональных данных — будущий курсант должен обладать отличным слухом, реакцией, чувством ритма.

— Строгий профессиональный отбор — это тоже одно из слагаемых успешной подготовки радистов. У нас, как в балете,— улыбается начальник РТШ,— природные данные играют большую роль.

Ну и, конечно, образцовая школа немыслима без хорошей учебно-материальной базы. Невозможно на должном уровне готовить специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, не имея хорошо оборудованных классов для проведения теоретических и практических занятий.

В школе создано внештатное бюро по изобретательству и рационализации. В него входят и преподаватели и курсанты. Школьные изобретатели полностью переоборудовали тренажерный класс на 32 рабочих места с пультом управления. С пульта можно не только подавать три-четыре различные радиограммы на рабочие места, но и управлять световыми и шумовыми эффектами, вести контроль за работой курсантов.

Аналогичный пульт смонтировали на радиополигоне ближнего действия — с его помощью имитируется шум боя, записанный на магнитофонную ленту. Руководство РТШ придает большое значение психологической подготовке будущих радиотелеграфистов, их умению работать в условиях радиопомех, психологического воздействия. Технический класс оборудовали электрифицированными стендами: «Принцип радиопередачи», «Принцип супергетеродинного приема», «Блок-схема радиостанции Р-104».

Сейчас преподаватель Д. Е. Невструев и мастер производственного обучения А. А. Пастушик работают над созданием электрифицированного стенда, который предназначен для освоения телеграфной азбуки методом словесного выражения ее знаков, отработки упражнений по парному обмену, передаче радиограмм и радиосигналов, изучения кодовых сокращений. В состав стенда входят магнитофон «Комета», диапроектор «Альфа» и трансмиттер.

Невозможно перечислить все новшества, которые придумали и создали в Брестской РТШ. Тут и электронный телеграфный ключ оригинальной конструкции (брестский электронно-механический завод им. XXV съезда КПСС уже изготовил опытную партию таких ключей), и рабочие места для класса радиотелемастеров с наклонными зеркалами, вращающимися светильниками, индивидуальными антеннами.

Все эти усовершенствования не остаются только достоянием Брестской школы. Ее коллектив соревнуется с радиотехнической школой г. Луцка и охотно делится своими достижениями с друзьями и соперниками. Проводятся встречи по обмену опытом, взаимные посещения занятий, соревнования по радиоспорту. Ошибки и просчеты тщательно анализируются, и разрабатываются совместные меры по их устранению.

Кстати, радиоспорт — полноправный хозяин в Брестской РТШ. Школа стала и центром радиоспорта области. Здесь работают секции по спортивной радиотелеграфии, многоборью радистов, радиопеленгации, коротковолновиков, ультракоротковолновиков, по радиоконструированию. Подготовлено 6 мастеров спорта СССР и 38 кандидатов. На базе радиошколы проводятся все областные соревнования по радиоспорту. Только в прошлом году из числа курсантов выполнили нормы 2-го разряда 21 человек, 3-го — 117, 1-го и 2-го юношеского — 47 человек.

Коллектив РТШ уделяет внимание и юношескому радиоспорту. С его помощью созданы секции школьников и подростков при всех коллективах и на станциях юных техников в Барановичах и Пинске. В г. Лунинце на базе ГПТУ организованы секции по радиотелеграфии, радиопеленгации и КВ связи. Здесь занимаются 48 ребят.

И где бы ни служили, ни учились или работали выпускники Брестской РТШ, крепко помнят и берегут они традиции родной школы.

Е. ТУРУБАРА, Г. ЧЕРКАС



Завтра выступать лучше...

ЗАМЕТКИ ТРЕНЕРА

Закончился еще один спортивный год у многоборцев. Прошли XXV чемпионат РСФСР в Смоленске и XXIV чемпионат СССР в Кишиневе. По-прежнему лидерами остаются команды РСФСР, УССР, БССР. Сдали позиции сборные Москвы и Грузии. Правда, юноши Грузии впервые заняли третье место. С седьмого места на четвертое перешли ленинградцы. Остальные команды остались примерно на прошлогодних позициях.

Произошла очередная смена лидера сезона у мужчин. Чемпионом СССР стал В. Иванов из Смоленска. Его победа, а также успешное выступление В. Иксанова (Архангельск) и Е. Доронова (Московская обл.) вновь вывело команду мужчин РСФСР в чемпионы. У женщин после годичного перерыва чемпионами страны стали спортсменки Украины Н. Асауленко, В. Горбкова и И. Иванова. Этой тройкой они выступают уже четыре года. В личном зачете четвертый раз подряд победила Н. Асауленко. Сильнейшими в своей группе оказались юноши Украины.

На чемпионате РСФСР острейшая борьба развернулась между сборными командами Новосибирской, Липецкой, Курганской и Московской областей. В таком порядке они были записаны и в итоговом протоколе. Команду Московской области в который раз подвели юноши. Обкому ДОСААФ надо обратить особое внимание на подготовку молодежи.

Что же характерно для обоих чемпионатов? Высокая плотность результатов после пяти упражнений и большой разрыв в очках после ориенти-

рования. Почему это происходит? Постараемся разобраться.

Ориентирование отличается тем, что оно каждый раз ставит спортсменам новые задачи. Разные климатические условия, особенности местности — все это делает упражнение по-своему трудным и весьма интересным для тех, у кого есть опыт. А кто бегает от случая к случаю, перед тем трасса каждый раз выдвигает задачу со множеством неизвестных.

Иногда спортсмены жалуются на плохие карты. Действительно, такие случаи имеют место, и тогда упражнение напоминает лотерею. Однако на чемпионатах страны в 1983 году в Плесе и в прошлом — в Кишиневе карты были отличные, дистанции спланированы великолепно. Все участники находились в одинаковых условиях. Между тем даже именитые многоборцы сильно проигрывали лидерам в ориентировании.

В Кишиневе, например, большая группа экс-чемпионов проиграла около 30 минут победителю забега Д. Голованову. Это уже наводит на размышления. Большинство наших многоборцев хорошо справляется с дистанцией на ровной или малопересеченной местности, а вот ориентироваться на склонах гор или в горах не привыкли. Для этого нужна отличная физическая подготовка. Причем не обычная, позволяющая пробегать 10 км в лесу за 60—70 мин, а специальная, приучающая спортсмена выдерживать длительный бег при подъеме в гору, и не только выдерживать, но и не терять при этом способность находить оптимальный вариант поиска контрольных пунктов (КП). Приходится констатировать тот факт, что многие спортсмены, пользуясь картой, все еще не могут даже отличить подъем от спуска.

Для большинства наших женщин-многоборок характерна медлительность при определении маршрута, ошибки в выборе привязок около КП. Некоторые по несколько минут стоят на месте, «ориентируясь» в лесу, где не видно ни одного ориентира. На самом-то деле они попросту отдыхают, так как нет сил бежать, а разглядывание компаса и карты как никак создает видимость какой-то работы на дистанции.

К сожалению, многие наши тренеры, да и сами многоборцы не знакомы с литературой по подготовке ориентировщиков, а выпущено ее уже немало. Например, в 1978 году в издательстве «Физкультура и спорт» вышла книга Б. И. Огородникова, А. Н. Кирчо, Л. А. Крохина «Подготовка спортсменов-ориентировщиков». В ней многоборцы могут найти много интересного.

Анализ результатов в радиообмене свидетельствует о том, что и в этом упражнении мы все еще не на высоте. Например, на чемпионате РСФСР мужчины из 300 возможных набрали в среднем только 254 очка, женщины — 236, юноши — 191. На всесоюзном чемпионате — соответственно 216, 194 и 208. Эти цифры, как говорится, не требуют комментариев.

Некоторые спортсмены справедливо сетуют на отсутствие в их местности лесных массивов для тренировок по ориентированию. Но кто им мешает тренироваться дома в радиообмене? Почему они плохо работают на радиостанциях? Да потому, что просто не знают техники, на которой работают, а также правил ведения радиообмена и кодов. Разве нельзя этому научиться до соревнований?

Часты такие ошибки: спортсмен сомневается в принятых знаках, но не просит их повторить, а надеется на «авось». И, как правило, радиограмма оказывается не принятой. Погоня за секундами оборачивается потерей 50—100 очков. Это в большей мере относится к командам юношей и женщин. Забывают спортсмены основное правило радиообмена — не давать квитанцию, пока нет гарантии, что радиограмма принята.

Если посмотреть на результаты по передаче, особенно на коэффициенты качества, оценивающие работу спортсменов, то может сложиться картина благополучия в этом упражнении. Я должен сказать со всей ответственностью, что судейство передачи у нас слишком либеральное. Часто бывает так: спортсмен передает хорошо, четко, красиво, но искажает один-два знака или допускает еще какое-нибудь не очень значительное нарушение. Явных ошибок нет, и судьи выставляют ему высшие оценки. А ведь они должны указывать спортсмену на ошибки и этим заставлять работать, тщательнее шлифовать качество. Тренеры и во время подготовки слишком часто завышают оценки, чтобы подбодрить своих воспитанников.

Не случайно в последнее время мы с трудом добиваемся лидерства в этом упражнении на международной арене. Редко кто из наших спортсменов получает коэффициент 0,5.

Чтобы не быть голословным, скажу, что во время международных соревнований «За дружбу и братство» в КНДР я специально прослушал передачу всех 84 участников. Конечно, не все наши соперники работают на ключах красиво и четко. Но всем нашим спортсменам оценки были выставлены объективные и... не самые высокие.

Вот наиболее часто встречающиеся ошибки у наших многоборцев: несоблюдение соотношения 1:3 «точек» и «тире»; неумение работать с равными интервалами между знаками и группами. Это происходит оттого, что спортсмены мало используют на тренировках ондуляторы для проверки качества передачи, а также такой прием, как работа под трансмиттер, магнитофон. Исправить положение с передачей можно только совместными уси-

С КЕМ ВЫ РАБОТАЕТЕ

ОДИН ИЗ ТЫСЯЧ



Живет в Ангарске Аркадий Басюк — UW0TG. Работает монтером связи, а вечерами либо мастерит очередную конструкцию трансивера, либо работает в эфире, либо приобщает к коротковолновому делу новичка.

А. Басюк постоянно работает на любительских диапазонах. По-спортивному азартный, он участвует во всех всесоюзных и многих международных соревнованиях. Знают его и как начальника коллективной радиостанции UZ0SWN.

Аппаратура, на которой работает дома мастер спорта СССР Аркадий Басюк, конечно, самодельная. Это — базовый приемник с трансиверной приставкой конструкции Я. Лаповка (UA1FA) и антенны — двойные квадраты на диапазоны 10, 15 и 20 метров, а также диполи на 80 и 40 метров. За годы работы в эфире Басюк провел более 15 000 связей с корреспондентами из 170 стран, получил свыше 50 советских и зарубежных радиолюбительских дипломов.

Р. ДАЙДАКУЛОВ

г. Кировоград

лиями спортсменов, тренеров и, не в последнюю очередь, судей. Этому способствовало бы введение более гладкой шкалы оценок и дополнительных коэффициентов.

Подошел черед разобрать результаты в метании гранат. В Смоленске мужчины бросали в среднем по 5,7 гранаты, женщины и юноши — по 4,9. В Кишиневе эти показатели примерно такие же — 5,4; 5,3 и 4,8. Вывод можно сделать один: не тренируются наши многоборцы дома и «встречаются» с гранатами только на соревнованиях. У многих не хватает ни сил добросить гранату до квадрата, ни техники броска. Спортсмены зачастую совершенно не умеют корректировать свои действия: не идет граната в цель — смени положение, стойку, так нет — будет до конца бросать мимо, а с места не сдвинется.

На соревнованиях в КНДР наша сборная команда бросала гранаты лучше, чем в прошлые годы. Средний результат — 8 попаданий. Однако от главных соперников — корейских спортсменов, нашу команду все же отделяли 20 гранат, то есть 100 очков. Это много. Если в подготовительном периоде не бросать ежедневно или хотя бы три раза в неделю по 100—150 гранат, хороших стабильных результатов добиться нельзя.

Положительные сдвиги наметились лишь в стрельбе. В международных соревнованиях редко кто выбивал меньше 90 очков (из 100 возможных). Еще несколько лет назад мы отставали в этом упражнении. Теперь же находимся среди лидеров.

Но при этом все же надо отметить слабый рост результатов по стрельбе на зональных соревнованиях. Например, в Центральной зоне РСФСР средний результат всех спортсменов 70 очков. В других зонах отклонение от этой цифры небольшое. Это еще раз говорит о том, что комплектуются команды непосредственно перед соревнованиями и спортсмены едут на них совершенно неподготовленными.

Прочитав эти заметки, кто-нибудь может подумать, что все у нас плохо. Нет, это не так. Есть у нас много хороших многоборцев, появились новые имена среди молодежи, расширилась география кандидатов в сборную команду страны. Нашей сборной и в дальнейшем по силам бороться за главные призы в международных соревнованиях. Однако подводя итоги прошедшего года, всегда думаешь о будущем. И чтобы завтра выступать лучше, чем сегодня, надо знать свои ошибки и недостатки.

Ю. СТАРОСТИН, старший тренер сборной команды СССР



Праздник юных радиоспортсменов

Примерно в ста километрах от Ташкента раскинулся окруженный высокими горами город угольщиков и энергетиков — Ангрен. Именно ему выпала честь принимать у себя юных радиоспортсменов страны — победителей районных, городских, областных и республиканских состязаний, завоевавших право участвовать в финальных соревнованиях XVII Всесоюзной спартакиады школьников.

И то, что проведение спартакиады совпало с первым этапом реализации реформы школы, одним из требований которой является развитие разнообразных форм физкультуры и спорта, и то что на этот раз радиоспорт впервые был включен в программу столь крупного и ответственного спортивного мероприятия, и, наконец, то, что сама спартакиада была посвящена знаменательной дате в истории нашей Родины — 40-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне,— все это придавало смотру спортивных достижений юных особый смысл, приподнятость и торжественность.

Ярким и радостным было открытие спартакиады.

Трибуны стадиона спорткомплекса завода «Резинотехника» заполнены до отказа. Казалось, сюда пришли все школьники города. На зеленом ковре футбольного поля демонстрировали свое искусство коллективы художественной самодеятельности Ангрена, с показательными номерами выступали учащиеся общеобразовательных и детско-юношеских спортивных школ города.

Но вот начался торжественный парад участников спартакиады, возглавляемый спортсменами Москвы и Ленинграда. За ними следовали команды всех пятнадцати союзных республик. Среди них, как объявлял по радио комментатор, шли победители и призеры международных, всесоюзных и республиканских соревнований по радиоспорту, кандидаты в мастера спорта СССР Дмитрий Василистов и Светлана Калинкина (Российская Федерация), перворазрядница Наталья Шийко (Украина), мастер спорта СССР Николай Гелясевич и кандидат в мастера спорта СССР Аида Расулова (Белоруссия), мастер спорта СССР Илья Клейман и перворазрядник Александр Кочаровский (Молдавия) и другие. В составе команды Узбекистана — чемпион республики по скоростной радиотелеграфии среди юношей, кандидат в мастера спорта СССР Алишер Курбанов и чемпионка УзССР по спортивной радиопеленгации среди девушек Алла Шихова.

Под звуки гимнов СССР и УзССР капитаны команд поднимают государственные флаги Советского Союза и Узбекской ССР. С приветственными речами к спортсменам обратились председатель оргкомитета соревнований, первый заместитель председателя Ангренского горисполкома С. Н. Халмурзаев и секретарь Ташкентского обкома комсомола Х. М. Абдураимов. Под бурные аплодисменты собравшихся школьники Ангрена преподнесли участникам соревнований букеты цветов и сувениры.

А затем — на беговых дорожках стадиона состоялась радиоэстафета. Как всегда, она включала в себя четыре этапа: скоростной прием радиограмм, определение азимута на местности, пеленгацию радиопередатчика и определение азимута по карте. Между участниками радиоэстафеты развернулась упорная борьба. Подбадриваемые зрителями-болельщиками, спортсмены на каждом этапе старались действовать четко, быстро, умело. Это было увлекательное зрелище, которое никого не оставляло равнодушным. Победила команда Ленинграда. Вторыми были спортсмены Грузии, а третьими — представители Эстонии.

Кстати сказать, с недавнего времени среди радиолюбительской общественности, главным образом тренеров, бытует мнение, что радиоэстафета, как радиоспортивное упражнение, надуманная и ненужная затея. Вряд ли можно с этим согласиться. Да, юные спортсмены способны сегодня принимать радиограммы со значительно большей скоростью, чем это требуют условия радиоэстафеты (60—70 знаков в минуту). Да, для ребят,

участвующих в весьма серьезных соревнованиях, не составляет большого труда определить азимут по карте или запеленговать передатчик. Ну и что? Разве это умаляет интерес зрителей к происходящему на беговых дорожках? Ничего подобного! Нужно было видеть и слышать буквально гудящие трибуны стадиона во время радиоэстафеты, чтобы понять, насколько зрелищно такое упражнение, насколько действенна эта отличная форма пропаганды нашего радиоспорта. И будет очень жаль, если при решении вопроса — быть или не быть радиоэстафете — возобладает мнение ее противников.

А как складывались дела в других упражнениях?

Основные баталии развернулись в специально оборудованных для приема и передачи радиограмм классах пионерского лагеря «Восход-2» и на территории Акчинского заповедника, где состязались «лисоловы» и многоборцы.

В общекомандном первенстве на лидерство претендовали не одна — две команды. По всем данным призовые места могли занять команды РСФСР и Белоруссии, Украины и Москвы, Узбекистана и Латвии, Ленинграда и Грузии. Шансы были у всех... Но, как говорится, не все смогли ими воспользоваться. Спорт есть спорт. И победа досталась сильнейшим. Ими на этот раз оказались команда РСФСР — первое место (233 очка), Узбекской ССР — второе место (200,5 очка) и Белорусской ССР — третье место (179 очков).

А вот как распределились места в личном зачете в отдельных упражнениях:

Скоростная радиотелеграфия. Среди мальчиков сильнейшим был Николай Гелясевич из Белоруссии. На втором месте Дмитрий Василистов (РСФСР). Он выполнил норматив мастера спорта. Третье место у представителя Узбекистана Алишера Курбанова; среди девочек на первое место вышла Светлана Калинкина из команды РСФСР, на втором месте — Анда Расулова (Белоруссия) и на третьем — Светлана Здоровская (Украина).

Радиомногоборье. Лучший результат в этом упражнении среди мальчиков показал Дмитрий Шестоперов (РСФСР). Второе место завоевал Дмитрий Насонов из Узбекистана, третье — Сергей Осинский из Белоруссии. У девочек победила Наргиза Овасопян (УзССР). За ней следовали украинская школьница Галина Кожухова и москвичка Ольга Червинская.

Спортивная радиопеленгация (диапазоны 3,5 и 144 МГц). Среди мальчиков первое место у Угиса Тимротса (Латвия), на втором — Мухиддин Атхамов (Узбекистан), на третьем — Вадим Петров (Ленинград); у девочек первое место заняла Алла Шихова, имеющая первый юношеский спортивный разряд (Узбекистан). Кстати сказать, она опередила таких опытных спортсменок, как кандидаты в мастера спорта Даце Тиморта (Латвия), занявшую пятое место, и Елену Лушникову (РСФСР), которой пришлось довольствоваться седьмым местом. Второе место у Наталии Шийко (Украина), а третье — у Ольги Терновой (Москва).

Говоря о результатах в спортивной радиопеленгации, хотелось бы сказать вот о чем. Соревнования показали (в который раз!), что наши тренеры еще не уделяют должного внимания привитию юным радиоспортсменам конструкторских навыков. Мало научить «лисоловов» правильно пользоваться приемником, быстро бегать. Они должны хорошо знать оружие «охотника». И если не создавать его своими руками, то уж досконально изучить — обязаны. Иначе на соревнованиях происходит то, что случилось в Ангрене с ленинградской спортсменкой Ириной Колесниковой. Вскоре после старта на 144 МГц она потеряла ориентацию, не смогла выйти ни на одну из «лис» и, проплутав на территории заповедника, вынуждена была выйти на шоссе. Там ее и нашел один из судей, участвовавший в поиске заблудившейся «охотницы».

Уже позже, в автобусе, когда участники возвращались в лагерь, известный ленинградский «охотник на лис» Анатолий Петров, бывший на соревнованиях членом судейской коллегии, машинально взяв в руки Ирин приемник, вдруг воскликнул: «Ребята, смотрите!» Оказалось, что антенна приемника собрана неправильно: «директор» и «рефлектор» были... перепутаны местами. Все громко рассмеялись. А смеяться-то не над чем было, ибо происшедшее с Колесниковой могло случиться с каждым и лишь наглядно подтверждало пробел в подготовке «охотников»: знай Ира как следует свое «оружие», она непременно обнаружила бы ошибку.

Следует заметить, что многие команды выступили на финальных соревнованиях спартакиады явно ниже своих возможностей. Это, прежде всего, относится к командам Москвы и Ленинграда, Молдавии и Украины, Литвы и Казахстана, в составе которых были и сильные скоростники и опытные «охотники на лис».

А вот успех юных спортсменов Узбекистана, победивших в командном зачете в спортивной радиопеленгации и радиомногоборье, нужно отметить особо. Давно они не радовали своих







На снимках (сверху вниз): на первом этапе радиоэстафеты радиограмму принимает Ольга Червинская (г. Москва); Алла Шихова (Узбекистан), занявшая первые места в «охоте на лис» на диапазонах 3,5, 144 МГц и в многоборье; Николай Гелясевич (Белоруссия), набрав 323 очка, занял первое место среди мальчиков по спортивной радиотелеграфии.

Фото Е. Суховерхова

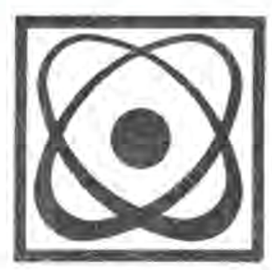
болельщиков. Правда, говорят, что дома, мол, и стены помогают, но дело, видимо, не только в «стенах». Узбекские школьники на этот раз отдали много сил и энергии подготовке к соревнованиям, тренировались, как мне рассказывали, не за страх, а за совесть. И, конечно же, уж очень велико было желание победить. Что ни говорите, а престиж хозяев спартакиады все же обязывал. К этому нужно еще добавить большую работу, проведенную тренерами, в частности Ахмедом Хисаметдиновым и Сергеем Латарцевым, работниками республиканского спортивно-технического клуба по радиоспорту, который возглавляет Бохадыр Якубов, техническую помощь, оказанную СТК Центральным радиоклубом СССР им. Э. Т. Кренкеля.

В дни XVII Всесоюзной Спартакиады школьников из Ангрена с территории пионерского лагеря «Восход-2» специальными позывными RI0AWA и RI0AWS круглосуточно работали коллективные радиостанции республиканского СТК по радиоспорту (начальник В. Белов — UI8AFH) и Ташкентского областного объединенного СТК ДОСААФ (начальник М. Рыбасов — UI8AFA), которые оповещали радиолюбительский эфир о спортивных событиях в Ангрене, передавали информацию в Ташкент, в штаб спартакиады. Операторы этих станций, среди которых были и ангренские радиолюбители В. Докукин (RI8BL), А. Докукин (UI8-053-860), М. Цзю (RI8BJ), Я. Бихе (RI8BC), В. Тетерин (UI8BGD), провели около 200 QSO на всех любительских диапазонах. Среди их корреспондентов — участники Великой Отечественной войны UA1DF, UI8AE, UI8AG и другие, а также такие DX, как A4XJZ, LZ40KDS, 3A2EE, 3A8LF, JT0APE, FR7BP, SV1LV, VS6DF.

В заключение хотелось бы отметить четкую, квалифицированную работу судейской коллегии, которую возглавлял судья всесоюзной категории В. Христофиди. Успешному проведению финальных соревнований спартакиады школьников по радиоспорту способствовало внимание, которое уделили им партийные, советские и общественные организации Ангрена, председатель ЦК ДОСААФ УзССР А. Ходжибаев, председатель Ташкентского областного комитета ДОСААФ У. Шакирджапов, начальник управления технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР А. Винник. Они многое сделали для того, чтобы соревнования прошли организованно, на высоком спортивном уровне, в обстановке тепла и дружбы.

А. МСТИСЛАВСКИЙ

Ангрен — Москва



Радиофизика — астрофизике

В наше время наука развивается так стремительно, что не заглядывая в завтрашний день, легко оказаться во вчерашнем. И здесь особое место принадлежит радиофизическим методам исследований. Три четверти открытий физики за последние 25 лет не могли бы быть сделаны, если бы не были разработаны новые радиофизические методы генерации, усиления, преобразования сигналов. Благодаря им открыты ядерный магнитный и электронный парамагнитный резонансы, реликтовое излучение, оставшееся нам в наследство от большого взрыва, создавшего нашу метагалактику, пульсары, эффект задержки электромагнитного излучения в поле тяготения Солнца и многое другое. Немало загадочного в науке связано с гравитационным полем. Поиски гравитационных волн, которые бы раскрыли многие тайны породившего их поля и принесли бесценную информацию о Вселенной, пока еще не увенчались успехом. Однако ученые в разных странах мира, не теряя оптимизма, шаг за шагом приближаются к решению этой проблемы. Прогресс в разработке радиофизических методов исследований вооружает экспериментаторов тонким инструментом познания мира. Группой ученых физического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова недавно был разработан метод измерений, позволяющий измерять длины, близкие к предельным, определяемым законами квантовой механики. Это рекордное достижение в мировой науке, о котором высоко отозвалась пресса как у нас в стране, так и за рубежом. Эти исследования — существенная веха в решении задачи поиска гравитационных волн. Наш корреспондент Н. Григорьева встретилась с сотрудниками физического факультета МГУ В. Б. БРАГИНСКИМ, В. И. ПАНОВЫМ и В. Д. ПОПЕЛЬНЮКОМ, которые рассказали ей о разработанной методике.

Физики-экспериментаторы хорошо знают, что из физических величин мы умеем сегодня лучше всего измерять частоту электромагнитных колебаний. Если измерение физического параметра можно свести к измерению сдвига частоты, то получается наиболее высокое разрешение.

Именно поэтому при измерении, например, расстояний часто пользуются радиофизическими методами. В качестве примера можно привести измерение расстояния между Марсом и Землей в гравитационных экспериментах по проверке предсказаний общей теории относительности. Из нее следует, что электромагнитные волны должны задерживаться в поле тяготения Солнца. И величина этой задержки, если импульс послан из района Марса в сторону Земли, составляет $2 \cdot 10^{-4}$ с. А погрешность ее измерения, достигнутая в рамках программы «Викинг» (орбитальный модуль на круговой орбите Марса), составляет 0,2 %. Это потрясающая точность! Что такое задержка в 200 мкс? Это — как бы вставка в 300-миллионный километровый путь импульса, равная 60 километрам. И ошибка в измерении этого расстояния немногим более 100 метров. Такая высокая точность достигнута потому, что расстояние измерялось по времени движения электромагнитного импульса, а интервал времени — по числу периодов высокостабильного автогенератора.

Но говорить просто о стабильности частоты недостаточно. Это понятие многокомпонентное. В него входят и ширина линии генерации, и флуктуация амплитуды, быстрые и медленные уходы частоты и т. д. Посему одного «ящика», который бы назывался «самый лучший в мире стабильный генератор», быть не может. Их много. Водородный стандарт частоты очень хорош для долговременной стабильности. Но у него маленькая мощность и широкая линия генерации. А скажем, СВЧ автогенератор, стабилизированный высокодобротным сверхпроводящим резонатором, хорош для кратковременной стабильности. У него меньше амплитуда флуктуаций и значительно больше мощность.

Предположим, нужно измерить тонкий физический эффект, который заключается в том, что из-за каких-то причин, скажем, температуры, давления, магнитного поля, изменяется, например, диэлектрическая проницаемость вещества. Как поступают в таком случае? Его помещают в электромагнитный резонатор или некий радиочастотный контур и смотрят, как сдвигается частота контура. Точность измерений зависит от того, насколько стабилен контур и насколько стабильна частота генератора.

Очевидно, что самый простой способ измерить малые механические амплитуды колебаний сводится к следующему: берут контур, в состав которого входят индуктивность, емкость, состоящая из двух подвижных пластин, и возбуждают в этом контуре колебания с помощью внешнего автогенератора. Ясно, что относительное изменение расстояния между пластинами, а следовательно, и изменение собственной частоты контура, которое мы можем разрешить, определяется тем, насколько уходит частота автогенератора за время смещения пластин.

Астрофизики предсказывают, что при некоторых астрофизических катастрофах — столкновении так называемых «черных дыр», пульсаров, взрывах сверхновых звезд — можно ожидать с некоторой вероятностью мощного всплеска гравитационного излучения. Он дойдет до Земли в виде волны кривизны пространства. Изменится на короткое время (на длительность этого всплеска) вся наша метрика. Но изменение это весьма незначительно. Мы все сначала удлинимся на длину порядка 10^{-17} см, затем укоротимся, а потом вернемся в исходное состояние. Такой «размах» колебаний будет у любого тела длиной около двух метров. Существуют и постоянные источники гравитационных волн — двойные звезды, которые вращаются вокруг общего центра тяжести. Но и они излучают гравитационные волны чрезвычайно малой интенсивности.

20 лабораторий в мире стараются различить вот такого рода маленькие волнения в кривизне, в метрике нашего пространства. Для чего это нужно? Чтобы получить качественно новый канал информации, совершенно отличный от электромагнитного. Ведь точно так же, как радиоастрономы, регистрируя электромагнитные волны от внеземных источников, многое узнают о них, так и эксперименты с гравитационными волнами смогут многое рассказать о катастрофах в нашей и соседних с ней галактиках. Мы должны знать, в каком мире живем. И картина должна быть полной, а не состоять из отдельных мазков.

Как ясно из выше изложенного, чтобы сделать датчик (механоэлектрический преобразователь), который позволял бы регистрировать колебания с амплитудой 10^{-17} см, необходим высокостабильный автогенератор (с узкой линией и малыми амплитудными флуктуациями). А чтобы сделать такой автогенератор, нужно иметь высокодобротный резонатор, параметры которого были бы весьма стабильны.

Резонатор, изготовленный в МГУ, представлял собой грибочек из монокристалла сапфира (диаметром 3,5 мм и высотой 8 см) с двумя ножками (для крепления и связи с коаксиальным кабелем). Причем сделан он был из очень хорошего кристалла сапфира, с малым количеством примесей и малой блочностью, т. е. совершенного с точки зрения кристаллографии.

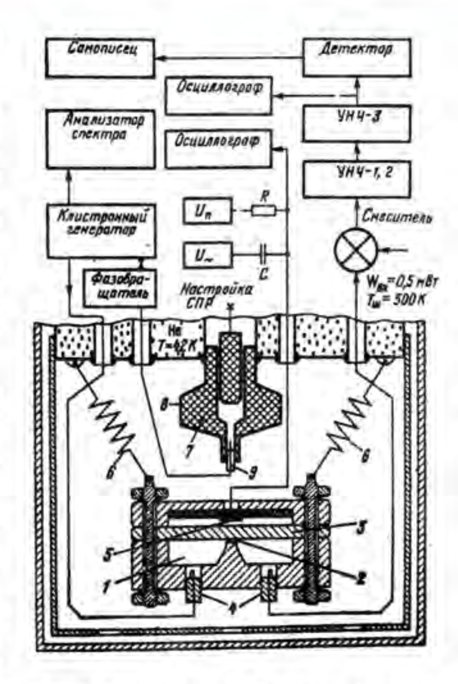


Схема установки для измерения малых механических колебаний: 1 — резонатор датчика, 2 — зазор измерительного конденсатора, 3 — диафрагма, 4 — индуктивные петли связи, 5 — пластинка конденсатора калибровки, 6 — антисейсмический фильтр, 7 — перестраиваемый сверхпроводящий резонатор на сапфире, 8 — пленка сверхпроводника, 9 — емкостный зонд связи

Надо сказать, что получение вот таких чистых монокристаллов — задача очень непростая. В Институте кристаллографии АН СССР научились выращивать такие кристаллы массой в несколько килограммов! Напомним, сапфир — это кристалл, который в 1000 раз тверже, чем кварц. У него фантастическая физико-химическая стойкость. Добавим еще, что драгоценные камни драгоценны не только потому, что они нравятся женщинам, а потому, что обладают великолепными свойствами, которых нет у других материалов. Мы с удовольствием взяли бы для нашего резонатора и алмаз, но пока нет монокристаллов нужного нам размера.

...Сапфировый грибочек в высоком вакууме при высокой температуре был покрыт пленкой ниобия (при температуре жидкого гелия ниобий становится сверхпроводником, и электромагнитные колебания в нем затухают очень медленно). Покрытие было очень тонкое. Не во многих лабораториях мира умеют решать подобные задачи. А вот в Дубне, в Объединенном институте ядерных исследований, на уникальном оборудовании такое покрытие удалось сделать. Когда твердотельный электромагнитный резонатор, заполненный диэлектриком, был изготовлен, выяснилось, что электромагнитные волны СВЧ диапазона очень слабо затухают в сапфире, особенно при гелиевых температурах.

Добротность нового резонатора оказалась очень высокой. При T=4,2 К (жидкий гелий) она достигала 30—40 миллионов. Как известно, добротность — это отношение полного запаса электромагнитной энергии в контуре к потерям энергии за один период колебания. Для сравнения укажем, что обычная рядовая добротность металлических резонаторов при комнатной температуре порядка 10^3. Такой резонатор помещался в вакуумную камеру и был использован для стабилизации частоты обычного клистрона.

Вся система выглядела так: генератор СВЧ колебаний с сапфировым резонатором-грибочком, резонатор с подвижной тонкой стенкой-мембраной из ниобия и приемник помещались в гелиевый криостат. Излучение СВЧ генератора с частотой f_r=3 ГГц вводилось в резонатор с мембраной. Возбуждавшиеся специальным устройством колебания мембраны меняли ширину зазора и тем самым модулировали с частотой $f_м$ мощность выходившего из резонатора излучения.

Спектр выходящего излучения содержал помимо основной частоты f_r еще боковые компоненты с частотами $f_r \pm f_м$, интенсивность которых зависела от амплитуды колебаний мембраны. Полученный сигнал пропускался через фильтр, отделявший полезный сигнал на частоте $f_м$ от несущего на частоте f_r и шумов, вызванных тепловыми колебаниями мембраны. Для увеличения чувствительности и уменьшения уровня шумов в полезном сигнале производилось его усреднение в течение 10 с. Эта система позволяла регистрировать механические колебания ниобиевой мембраны с амплитудой 2×10^{-17} см.

Уместно подчеркнуть, что этот высокочувствительный датчик представляет собой лишь один из элементов гравитационной антенны. Когда они будут соединены все вместе, сделаем попытку (на нескольких антеннах одновременно) обнаружить всплески возмущения метрики, приходящие к нам от астрофизических катастроф в соседних галактиках.

Бытовая радиоэлектроника и проблемы ЭМС

Коммир Васильевич ИВАНОВ — член редколлегии журнала «Радио», кандидат технических наук, начальник Государственной инспекции электросвязи Министерства связи СССР.

Широкое внедрение самых различных радиоэлектронных приборов и устройств в нашу повседневную жизнь выдвигает на первый план вопросы их совместной эксплуатации или, как принято это называть в профессиональной литературе, вопросы электромагнитной совместимости (ЭМС). В последнее время нередко дают о себе знать особые аспекты ЭМС бытовой радиоэлектроники: излучение электромагнитных колебаний устройствами, которые даже не содержат высокочастотных генераторов (например, электрические бытовые зажигалки для газа), прием электромагнитных колебаний устройствами, для этого совсем не предназначенными (например, усилители звуковой частоты или магнитофоны).

Разумеется, в бытовой радиоэлектронике существует и традиционный аспект ЭМС: восприимчивость радиоприемников и телевизоров (т. е. устройств, предназначенных, вообще говоря, для приема электромагнитных сигналов) к излучениям, рабочие частоты которых существенно отличаются от частот приема.

Ежегодно в органы Государственной инспекции электросвязи Министерства связи СССР (ГИЭ) поступает до 10 тысяч заявок с просьбами расследовать помехи работе различной радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) — как бытовой, так и профессиональной. Эти помехи обусловлены, в основном, так называемыми непреднамеренно создаваемыми радиоизлучениями и могут сопровождать работу радиопередающей, а также различной радиоэлектронной и электротехнической аппаратуры промышленного и бытового назначения (высокочастотные установки, линии электропередачи, авто- и электротранспорт, газосветные и люминесцентные рекламы, электродвигатели, медицинские и бытовые электроприборы и т. д.).

Благодаря принимаемым промышленностью мерам по ограничению радиоизлучений подобными изделиями, а правильнее, по ограничению создаваемых ими индустриальных радиопомех, в последние годы наметилась тенденция к уменьшению этого класса помех РЭА. Решение задач ЭМС здесь упрощается, так как существуют общесоюзные нормы допускаемых индустриальных радиопомех, обязательные для всех министерств, ведомств, научно-исследовательских, конструкторских, проектных, строительно-монтажных, производственных и эксплуатационных предприятий. Причем эти нормы распространяются не только на отечественное, но и все импортируемое оборудование. Контроль за соблюдением Общесоюзных норм допускаемых индустриальных радиопомех возложен на ГИЭ Министерства связи СССР.

Однако наряду с уменьшением индустриальных радиопомех участились случаи появления помех, обусловленных двумя причинами: с одной стороны, в городах и других населенных пунктах интенсивно развиваются средства телевидения и радиовещания, а также средства радиосвязи, предназначенные для обеспечения оперативной работы различных служб. К их числу относятся как аварийные службы (например, скорая помощь, милиция), так и производственно-технологические службы (авто- и электротранспорт, строительные организации). С другой, — как показала практика, современная бытовая РЭА крайне слабо защищена от воздействия радиоизлучений, создаваемых этими службами.

Анализ причин помех бытовой РЭА, проведенный различными организациями, позволяет сделать вывод о том, что при ее создании разработчики и изготовители не уделяли и нередко до сих пор не уделяют необходимого внимания вопросам обеспечения работы бытовой РЭА в реально существующих электромагнитных полях.

Для иллюстрации сказанного можно привести следующие примеры. В тракте УПЧ изображения телевизионных приемников используется полоса радиочастот 31,25...39,25 МГц. Практически эта же полоса радиочастот выделена Международным регламентом радиосвязи и широко используется, в частности, в нашей стране для радиосетей сухопутной подвижной службы. При размещении средств радиосвязи, работающих на этих частотах, в жилых массивах (а это очень типичный случай) могут возникнуть помехи приему телевидения на всех телевизионных каналах, используемых в данном населенном пункте.

Еще один пример. Основная частота тракта УПЧ звука телевизионных приемников равна 6,5 МГц. На телевизионных приемниках, расположенных на расстоянии до 1 км от передающих центров, ведущих передачи в полосе радиочастот 6...7 МГц, наблюдаются помехи звуковому сопровождению телевидения.

Названные выше передающие средства нередко обусловливают жалобы населения на ухудшение качества работы радиоприемников, магнитофонов, электрофонов, усилителей звуковой частоты, индивидуальных средств вычислительной техники и т. д.

Следует отметить, что во всех приведенных здесь случаях нарушения работы РЭА передающие радиосредства

работали по их прямому назначению на разрешенных частотах, а параметры радиоизлучений соответствовали действующим требованиям.

Более того электромагнитные поля, создаваемые в зоне эксплуатации бытовой РЭА, этими передающими средствами не превышали уровней, допустимых санитарно-гигиеническими нормами*, и, следовательно, были безопасными для человека.

Итак, основной причиной нарушения работы бытовой РЭА является то, что ее разработчики и заказчики нередко не учитывают условия эксплуатации — реальную электромагнитную обстановку (ЭМО), в которой будет эксплуатироваться аппаратура, не проводят работ, направленных на совершенствование схемного и конструкторского решения аппаратуры с целью снижения ее восприимчивости к полям радиоизлучений. Более того, имеющиеся тенденции в конструировании РЭА направлены на широкое использование печатного монтажа с отказом от металлического шасси, отсутствие экранировки ряда узлов и фильтрации по входным цепям или цепям питания, повышают восприимчивость изделий к полям радиоизлучений.

Ряд дополнительных сложностей вызывает и широкое внедрение транзисторов и микросхем в бытовую аппаратуру. Их использование, если не предпринимать специальных мер, также повышает восприимчивость бытовой РЭА к воздействию электромагнитных полей. Так, по измерениям рабочей группы по электромагнитной совместимости 1-го района Международного радиолюбительского союза старые (ламповые) телевизоры черно-белого изображения имеют примерно на порядок лучшую помехозащищенность, чем современные транзисторные.

Иными словами, сейчас создалось положение, при котором высокие качественные показатели, закладываемые при разработке современной РЭА, в существующей в городах ЭМО порой не могут быть реализованы.

Не способствует ускорению решения данной проблемы отсутствие в нашей стране документов, регламентирующих помехозащищенность РЭА от внешних электромагнитных полей. Ряд ведомств сделал попытку ввести в нормативно-техническую документацию требование — обеспечить «работоспособность изделий при воздействии на них индустриальных радиопомех». Но эти нормы оказались на несколько порядков ниже допускаемого для жилых массивов уровня полей постоянного облучения. Они не отвечают реальной ЭМО и не обеспечивают нормальную эксплуатацию бытовой аппаратуры.

В настоящее время ряд министерств и ведомств проводят научно-исследовательские работы, направленные как на изучение возможности нормирования воздействия электромагнитных полей на бытовую РЭА, так и на изучение путей снижения восприимчивости ее к этим полям.

Проводимая работа имеет и достаточно заманчивые экономические перспективы. Расчетами, например, установлено, что при равных затратах на снижение полей помех на их источниках и на работы по повышению помехозащищенности радиоприемных устройств эффективность проводимых мероприятий в последнем случае значительно выше. Имеются данные, показывающие, что затраты на подавление помех на источниках сигнала, которые дают улучшение отношения сигнал/помеха на 3...4 дБ, будучи направлены на работы по повышению помехозащищенности приемных устройств, улучшают этот параметр примерно на 30 дБ. Аналогичные данные можно, очевидно, получить и в работах по повышению помехоустойчивости РЭА к электромагнитным полям.

Предусмотренные «Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» объемы выпуска продукции, в том числе бытовой РЭА массового изготовления (телевизионные и радиовещательные приемники, магнитофоны, электропроигрыватели, бытовые ЭВМ и др.) в условиях постоянного роста числа радиосетей широкого применения в городах и населенных пунктах и увеличения количества и мощности передающих станций телевидения и радиовещания, требуют проведения работ по снижению восприимчивости РЭА к воздействию электромагнитных полей.

В решении этой задачи наряду с промышленностью должны принять участие и широкие массы радиолюбителей — читателей журнала «Радио». Опыт у них в этой области имеется. Работы энтузиастов радиоэлектроники, несомненно, могут оказать заметную помощь специалистам в более рациональном использовании радиочастотного спектра и повышении качества работы РЭА в реальной электромагнитной обстановке.

---

* В СССР допускается уровень электрической составляющей поля (круглосуточное непрерывное излучение) 25 В/м в диапазоне частот 30...300 кГц, 15 В/м в диапазоне частот 0,3...3 МГц; 10 В/м в диапазоне частот 3...30 МГц и 3 В/м в диапазоне частот 30...300 МГц.



НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

Шленциг Клаус, Штаммлер Вольфганг. Самодельные электронные устройства в быту: Пер. с нем.— М.: ДОСААФ, 1984.— 144 с., ил.

Эта книга, безусловно, будет интересна широкому кругу радиолюбителей, как начинающих, так и уже имеющих опыт самостоятельного конструирования различных радиоэлектронных устройств. Ее авторы, начиная с азов, постепенно подводят читателя к конструкциям, сборка которых требует уже определенного навыка. Вначале они рассказывают о применении электронных приборов в быту, напоминают об основных правилах техники безопасности работ с устройствами, питание которых осуществляется от сети. Далее речь идет о необходимых радиолюбителю инструментах и приборах, об оптимальной организации рабочего места с максимумом удобств для конструктора и минимальном неудобстве для окружающих.

В главе, посвященной практическим конструкциям устройств подачи акустических и оптических сигналов, читатель найдет схемы и рассказ о принципах работы преобразователей для устройств сигнализации, генераторов оптических и акустических сигналов, информацию о различного рода датчиках, элементах индикации и т. д. Многие из этих узлов широко применяются и в конструкциях, о которых идет речь в книге.

В последующих главах описаны различные схемы включения и отключения осветительных приборов, электронные и электрические замки, переговорные и звуковоспроизводящие устройства, устройства помощи больным и инвалидам, аквариумное оборудование.

Возможно, некоторые из приведенных конструкций даже покажутся знакомыми читателю. Но советуем не торопиться с выводами. Особенность книги в том, как авторы знакомят с описываемыми устройствами. Часто, рассказывая о какой-нибудь конструкции, они предлагают несколько вариантов ее использования или же рассматривают ее различные модификации, объясняют, почему применены те или иные детали. Описание каждого устройства сопровождается иллюстрациями, поясняющими принцип работы, а, если это необходимо, то и способов установки (например, замков).

В приложении к книге даны практические рекомендации по замене зарубежных деталей аналогичными отечественного производства применительно к каждой описываемой конструкции, а также приведена система условных обозначений интегральных микросхем ГДР и список взаимно заменяемых интегральных микросхем СССР, ЧССР, ГДР и США. Кроме того, в приложении читатель найдет принципиальные схемы усилителей мощности низкой частоты с использованием наиболее распространенных отечественных интегральных микросхем серии К174, обеспечивающих выходную мощность до 0,8; 2 и 4 Вт.



СДЕЛАНО В ПОЛЬШЕ

В последние годы ВДНХ СССР все чаще становится местом смотра достижений науки и техники не только Советского Союза, но и братских социалистических стран. Недавно, например, один из самых больших выставочных павильонов был предоставлен экспозиции Польской Народной Республики, посвященной 40-летию ее освобождения Советской Армией и Армией Войска Польского от немецко-фашистских захватчиков.

В минувшей войне польский народ потерял 6 миллионов граждан, материальные потери достигли 50 миллиардов долларов. Столица страны — Варшава была разрушена. Враг уничтожил все, что связано с радиовещанием. Из 10 радиостанций общей мощностью 420 кВт не осталось ни одной действующей. Радиотехническая промышленность, сосредоточенная преимущественно в столице, была практически полностью уничтожена.

С освобождением страны от гитлеровских оккупантов все надо было начинать сначала.

Польский народ при братской бескорыстной помощи Советского Союза восстановил Варшаву, построил новую социалистическую экономику, опирающуюся ныне на всесторонне развитую индустрию. Сегодня изделия польской промышленности хорошо известны в десятках стран мира. В СССР на многих предприятиях используется различное оборудование, приборы и устройства, сделанные в Польше. Знакомы советские люди и с радиоэлектронной продукцией народной Польши. В частности, электропроигрывающие устройства G601 и G602 пользуются заслуженной популярностью у любителей грамзаписи.

На прошедшей выставке посетители могли познакомиться с последними достижениями польской электронной промышленности, выпускающей свою продукцию под маркой объединения UNITRA. Начиная с 1972 года, эта фирма является одним из серьезных экспортеров готовых радиоэлектронных изделий. В настоящее время UNITRA поддерживает торговые отношения с фирмами свыше семидесяти стран мира.

В последние годы электронная промышленность ПНР, благодаря тесному сотрудничеству с Советским Союзом и другими странами социалистического содружества, добилась приоритета в производстве ряда радиокомпонентов, что позволило модернизировать техническую базу и улучшить качество выпускаемой продукции.

Сейчас UNITRA предлагает своим внешнеторговым партнерам (объем внешнеторгового оборота с социалистическими странами превышает 70 %) самый разнообразный ассортимент товаров: изделия профессиональной и бытовой электроники, активные и пассивные компоненты, различное светотехническое оборудование. Многие товары, экспортируемые предприятиями, являются предметом специализации и кооперирования.

Познакомимся с несколькими экспонатами выставки. Для специалистов в области звукотехники представляет интерес стереофонический режиссерский пульт ME-141A (фото 1 на 2-й с. вкладки). Его эксплуатационные возможности позволяют проводить высококачественную запись самых разнообразных программ: спектаклей, музыкальных постановок, концертов эстрадной и классической музыки. Каждый из 24 каналов пульта оснащен перестраиваемым фильтром нижних частот, индикатором перегрузки, компрессором-ограничителем, отключаемым корректором частотной характеристики, панорамным регулятором, измерителем уровня на светодиодах с динамическим диапазоном 50 дБ. Кроме того, для удобства работы звукорежиссера в пульте предусмотрены контрольный генератор, вырабатывающий сигналы четырех измерительных частот, и электронный секундомер.

Большую популярность во всем мире завоевали бытовые блочно-модульные радиокомплексы. Такая аппаратура хорошо вписывается в современный интерьер, удобна в эксплуатации и, самое главное, ее можно приобретать по частям, что немаловажно для потребителя. Фирма UNITRA показала на выставке ряд отдельных блоков, способных удовлетворить самого взыскательного покупателя. Из таких блоков можно самостоятельно сформировать радиокомплекс по своему вкусу (фото 2).

Почти все электрические характеристики новых моделей отвечают стандарту на Hi-Fi аппаратуру.

Пожалуй, наиболее оживленным на выставке был уголок, где демонстрировалось оборудование для дискотек (фото 3). Кстати, здесь можно было не только осмотреть экспонаты, но и послушать через стереотелефоны приятную легкую музыку, отдохнуть в уютном кресле, понаблюдать за работой светодинамической установки. В комплект дискотечного оборудования входят пульт диск-жокея, стереофонический усилитель мощности (2×150 Вт) с акустической системой, микшерный пульт, четырехканальное светодинамическое управляющее устройство, кассетный магнитофон-приставка, микрофон и стереофонические головные телефоны.

Все дни работы выставки «Сделано в Польше» залы экспозиции были переполнены посетителями. Москвичи и гости столицы по достоинству оценили успехи трудящихся братской страны. Об этом свидетельствуют многочисленные записи в книге отзывов. Советские люди сердечно поздравляли своих польских друзей с большими достижениями в развитии национальной экономики.

Б. АЛЕКСЕЕВ



Устройство электронного выбора программ

Устройство, принципиальная схема которого показана на рис. 1, вместе с селектором каналов СК-М-23 обеспечивает электронную настройку телевизора «Юность Ц-401» или «Электроника Ц-401» на любую из четырех телевизионных программ. Блоки устанавливают взамен механического селектора каналов СК-М-20 и питают от источника питания самого телевизора.

Относительная простота, высокие надежность и экономичность устройства достигнуты применением микросхем серии К561, отличающихся высокой помехоустойчивостью и малым потреблением электроэнергии.

Микросхема DD1 подключена к кнопкам SB1—SB4 таким образом, что при нажатии на любую из них соответствующий триггер микросхемы устанавливается в единичное состояние, а остальные — в нулевое. Состояния триггеров, а следовательно, включенные программы, индицируют светодиоды HL1—HL4, подсоединенные к инверсным выходам триггеров через преобразователи уровня DD3.1—DD3.4. Элементы R1, C1, C2 обеспечивают настройку на первую программу при включении телевизора.

Номера «1»—«4» кнопок SB1—SB4 должны соответствовать номерам программ в местности приема. Для этого инверсные выходы триггеров соединяют с входами элементов DD2.1, DD2.2 в соответствии с размещением программ в поддиапазонах I (1—5 каналы) и III (6—12) селектора каналов СК-М-23. На схеме показан вариант подключения для случая, когда программы 1 и 2 находятся в поддиапазоне I (вход U_I), а 3 и 4 — в поддиапазоне III (вход U_{III}).

К прямым выходам триггеров микросхемы DD1 подсоединены ключевые каскады микросхемы DD4, которые определяют напряжение настройки, поступающее на варикапы селектора (вход $U_н$) со стабилизатора на транзисторах DA1.3, DA1.4. На программы телевизор предварительно настраивают подстроечными резисторами R7—R10.

Микросхемы К561ЛА8, К561ПУ4 и К561КТ3 можно заменить их аналогами из серии К176 при снижении напряжения питания до 9 В, а К561ТМ3 — узлом, собранным по схеме на рис. 2. Вместо транзисторной сборки К1НТ251 можно использовать любые кремниевые транзисторы структуры n-p-n с допустимым напряжением между коллектором и эмиттером не менее 50 В.

Для ручной подстройки частоты гетеродина в устройство можно добавить переменный резистор сопротивлением 0,5... 1 кОм, включив его между резисторами R16 и R17 и подсоединив движок к выводу базы транзистора DA1.4.

Внешний вид телевизора с установленным в нем устройством показан на рис. 1, самого устройства — на рис. 2, а расположение деталей на стеклотекстолитовой монтажной плате — на рис. 3 4-й с. обложки. Соединения между деталями на плате выполнены монтажным проводом. Селектор каналов СК-М-23 закрепляют в телевизоре под устройством выбора программ.

Конструкцию кнопок устройства поясняет рис. 4 обложки. К основанию 7 (дюралюминий Д16-Т) двумя винтами прикреплен брусок 4 (органическое стекло), в отверстия которого вставлены штоки 8 (латунь), вклеенные в клавиши 1 (полистирол) эпоксидной смолой. Лицевая панель 2 (Д16-Т) соединена с основанием 7 винтами, ввинченными в дюралюминиевые бруски размерами 25×13×6 мм. В прорезь в этих брусках вставлена плата со светодиодами HL1—HL4 (см. рис. 3 обложки). Прокладка 3 (поролон) играет роль пружины. Установочные шайбы 5 предотвращают выпадение клавишей. Микропереключатели 6 закреплены на основании 7 винтами М2×12.

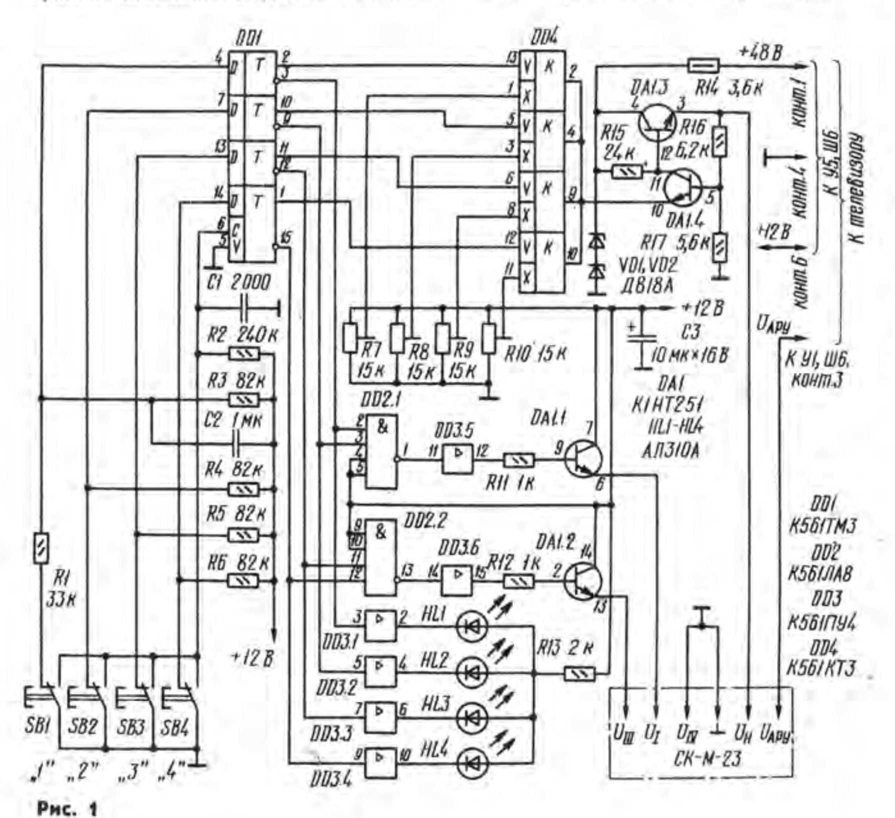


Рис. 1

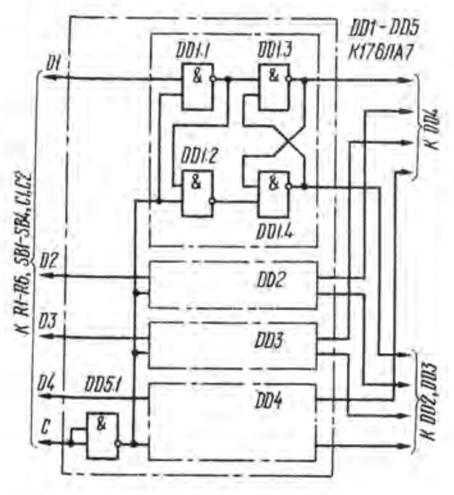


Рис. 2

Ф. КРАВЧЕНКО

г. Ленинград



ИЗ «ЭЛЕКТРОНИКИ-КОНТУРА-80» – 4-ДИАПАЗОННЫЙ ТРАНСИВЕР

На базе набора «Электроника-Контур-80» и трансиверной приставки, описанной в статье Г. Шульгина (см. «Радио», 1981, № 10, с. 17—19), был создан трансивер, работающий в диапазонах 160, 80, 40 и 20 м как в телефонном, так и телеграфном режимах. Его чувствительность — 1...2 мкВ. Избирательность по зеркальному каналу — не хуже 50 дБ. Побочное излучение не превышает — 50 дБ.

Структурная схема построенной радиостанции показана на рис. 1. При приеме сигнал из антенны WA1 через разъем X10, нормально замкнутые контакты реле К2.1, разъем X8 и соединительный кабель поступает на вход трансивера X2 «RX». Выделенный одним из диапазонных полосовых фильтров Z1—Z4 сигнал приходит на первый смеситель «Электроники-Контура-80» U1. На его гетеродинный вход через нормально замкнутые контакты реле К1 подается напряжение с ГПД G3. Усиленный узлом А2 и отфильтрованный электромеханическим фильтром Z5 сигнал ПЧ поступает на второй смеситель U2, на второй вход которого через контакты реле К1.2 приходит напряжение частотой 500 кГц с кварцевого гетеродина G2. Сигнал звуковой частоты, усиленный узлом А4, поступает на головные телефоны BF1. В телеграфном режиме полоса пропускания этого усилителя сужается до сотни герц (средняя частота около 900 Гц).

При передаче «холодные» концы обмоток реле (на структурной схеме не показаны) соединяются с общим проводом. Реле в свою очередь переключают выходные цепи гетеродинов, «заземляют» разъем X8 в приставке. Кроме того, они коммутируют цепи смещения выходной лампы и расстройки.

В режиме SSB усиленный микрофонным усилителем А1 сигнал звуковой частоты поступает на смеситель U1. Сформированный в цепи U1—A2—Z5—A3 однополосный сигнал переносится в нужный диапазон смесителем U2 и через один из диапазонных полосовых фильтров Z6—Z9 подается на вход (разъем X9) трехкаскадного усилителя мощности А6. В режиме CW напряжение с телеграфного гетеродина G1, управляемого ключом, подается на усилитель А2. Дальнейшее его прохождение аналогично прохождению SSB сигнала.

Принципиальная схема трансивера приведена на рис. 2. В аппарате используются основная плата «Электроники-Контура-80» (на схеме обозначена как А1), кварцевый гетеродин и два реле, коммутирующие выходную цепь гетеродина.

ГПД собран на транзисторах VT2, VT3, VT5. На VT2 выполнен его задающий генератор, на VT3 — буферный каскад — истоковый повторитель, на VT5 — усилитель мощности. В 160-метровом диапазоне ГПД вырабатывает переменное напряжение частотой 2350...2450 кГц, в 80-метровом — 4000...4150 кГц, в 40-метровом — 7500...7600 кГц, в 20-метровом — 13 500...13 850 кГц. Необходимую расстройку частоты обеспечивает варикап VD1, напряжение на котором определяется резисторами R2, R3 и R6.

Сигнал ГПД подавляется в смесителе на основной плате А1 приблизительно на 20 дБ. Еще на 30 дБ его ослабляют на низкочастотных диапазонах полосовые фильтры. В диапазоне 14 МГц обычный двухконтурный полосовой фильтр такого подавления не обеспечивает. Попытка применить трехконтурный полосовой фильтр успеха не принесла из-за больших потерь. Поэтому вместо него на входе и выходе трансивера включены усилительные каскады на транзисторах VT1 и VT8, входная часть которых представляет собой полосовой фильтр, связь между контурами которого больше критической. Нагрузка в этих каскадах — одиночный контур, настроенный на среднюю частоту 14-метрового диапазона. Благодаря принятым мерам АЧХ усилительных каскадов имеет плоскую вершину и хороший коэффициент прямоугольности.

На транзисторе VT4 собран телеграфный гетеродин. Для его согласования с усилителем ПЧ применен истоковый

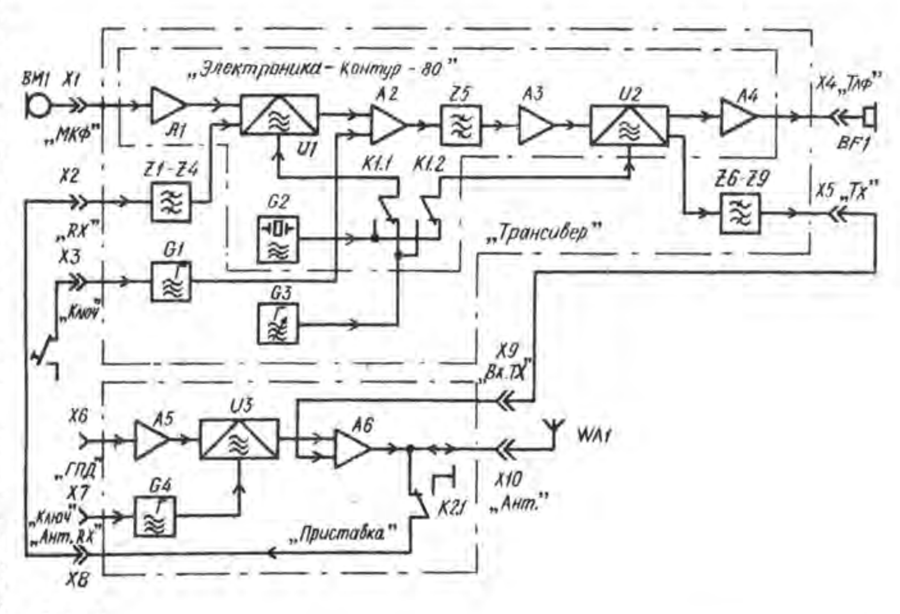


Рис. 1

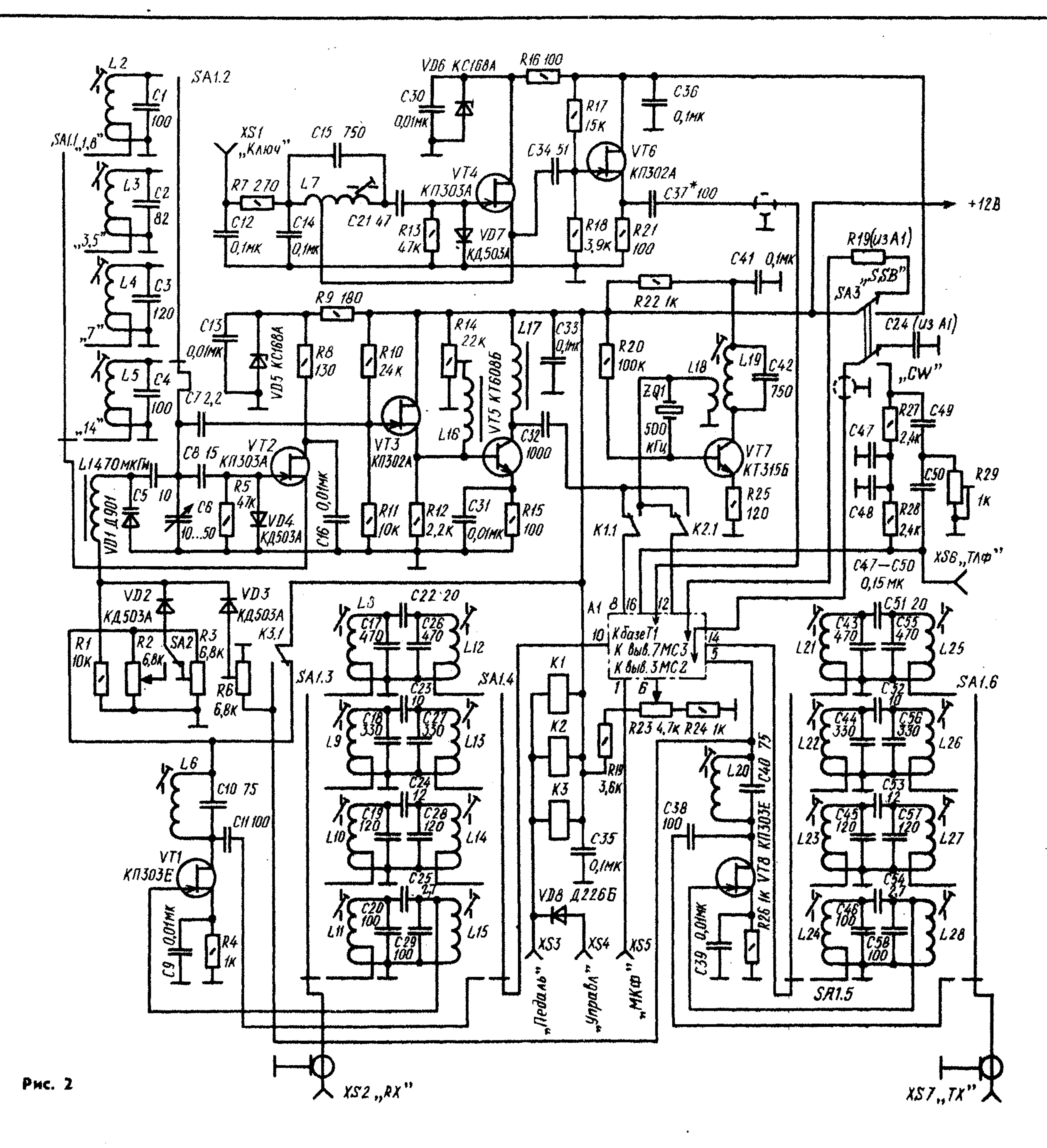


Рис. 2

повторитель на транзисторе VT6, сигнал с которого поступает на основную плату «Электроники-Контура-80» в точку соединения конденсатора С6 и базы транзистора Т1.

Из режима SSB в CW трансивер переводят переключателем SA3. Им отключают напряжение питания микрофонного усилителя на основной плате и подают его на телеграфный гетеродин. Кроме того, его контакты замыкают цепь отрицательной обратной связи с двойным Т-мостом на элементах R27—R29, С47—С50 с квазирезонансной частотой около 900 Гц, которой охватывается выходной усилитель НЧ.

Чтобы вышеупомянутую трансиверную приставку можно было использовать совместно с имеющимся коротковолновым приемником (тем самым организовать еще одно рабочее место), два ее каскада переделаны, как показано на рис. 3. Вновь введенные элементы и цепи на нем показаны утолщенной линией.

В режиме «Трансивер» смеситель приставки переключателем SA1′ закорачивают накоротко. Сигнал на управляющую сетку лампы V13 поступает с полосовых фильтров трансивера. При работе на прием лампы V13 и V14 закрывают, подавая на их первую сетку

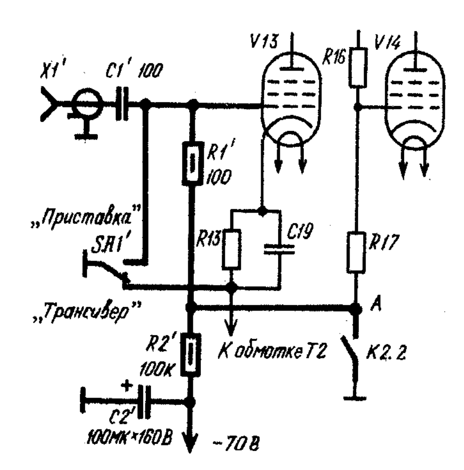


Рис. 3

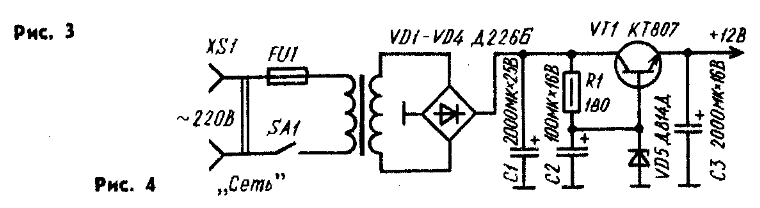


Рис. 4

(разомкнув контакты реле K1) напряжение — 70 В.

Для того чтобы одновременно переводить на передачу трансивер и приставку, параллельно существующим разъемам «Педаль» включены дополнительные (в трансивере через диод VD8), соединенные между собой. В этом случае при нажатии педали трансивера на передачу включаются оба устройства, педали приставки — только приставка.

Трансивер питают от стабилизированного источника (см. схему на рис. 4).

Конструкция и габариты корпуса трансивера такие же, как и у приставки. Органы управления размещены на передней панели. Переключатель SA1 установлен так же, как в приставке. На шасси над переключателем диапазонов на стеклотекстолитовой плате находятся полосовые фильтры передачи и приема. Контуры ГПД расположены непосредственно на шасси. Вблизи них установлен конденсатор переменной емкости (С6) — подстроечный с воздушным диэлектриком. На его ось насажена шкала с верньерным механизмом от радиостанции Р-108. У задней стенки закреплен сетевой трансформатор и размещены детали источника питания. Регулирующий транзистор VT1 находится на теплоотводе. В подвале шасси расположены платы ГПД, телеграфного гетеродина и основная плата, которую, во избежании наводок на электромеханический фильтр, следует максимально удалить от сетевого трансформатора.

Конденсатор С24 с основной платы «Электроники-Контура-80» удаляют и припаивают к контактам переключателя SA3. В освободившиеся отверстия запаивают отрезок экранированного провода, идущего к SA3. Резистор R19 с основной платы размещают на контактах переключателя SA3.

В трансивере использованы резисторы МЛТ, конденсаторы КСО (в контурах гетеродинов), КМ, КТ, К50-6, дроссели ДМ-0,1, реле РЭС-15 (паспорт РС4.591.004). Намоточные данные катушек приведены в таблице. Все катушки намотаны виток к витку, L1 — в два слоя, L2 — L4, L5 выполнены на каркасах диаметром 9 мм с подстроечником

Намоточные данные катушек

Катушка	Индуктивность, мкГн	Число витков
L2	45	25+151
L3	14	15+56
L4	2,5	5+13
L5	1,2	3+8
L6, L20	1,3	12
L7	130	15+105
L8, L12, L21, L25	15	15+59
L9, L13, L22, L26	6,5	7+30
L10, L14, L23, L27	4,2	4+21
L11, L15, L24, L28	1,3	2+10

СЦР-1 проводом ПЭВ-2 0,33, L6 — L15, L20 — L28 — на унифицированных каркасах, используемых в катушках на КВ диапазонах в радиоприемнике ВЭФ-201, проводом ПЭВ-2 0,15, L18, L19 — из набора «Электроника-Контур-80», применяемые в кварцевом гетеродине. В ГПД желательно применять катушки с вожженной обмоткой.

В качестве сетевого трансформатора взят ТВК-110.

При доработке приставки реле РЭС-15 (К1) заменяют на РЭС-22 или подобное (РЭС-6, РЭС-9), которое устанавливают вблизи разъема XS1'. Одна его группа контактов будет выполнять функции прежних контактов, вторая — коммутировать антенный вход трансивера, третья — соединять с общим проводом точку А (см. рис. 3).

Основную плату и приемные полосовые фильтры налаживают согласно инструкции, приложенной к набору «Электроника-Контур-80». Затем настраивают ГПД. Движки резисторов R2, R3, R6 устанавливают в среднее положение и убеждаются с помощью осциллографа в наличии генерации. После этого определяют интервал перестройки частоты. Его устанавливают, как правило, подбором контурных конденсаторов, а передвигают его подстроечниками катушек L2—L5. Подстройкой резистора R14 и подбором конденсатора С31 добиваются, чтобы на всех диапазонах уровень выходного напряжения ГПД (при подключенном смесителе) был около 2,5 В. Включив расстройку при работе на прием, измеряют частоту ГПД при среднем положении движка резистора R2. Выключив расстройку, резистором R3 восстанавливают частоту в режиме приема, R6 — в режиме передачи.

После этого настраивают телеграфный гетеродин. При нажатом ключе осциллографом контролируют форму сигнала на выходе повторителя VT6. Подбирая конденсатор С34 и резистор R17, получают неискаженный сигнал частотой 501 кГц.

Если в распоряжении радиолюбителя нет частотомера, то телеграфный гетеродин настраивают так. Вначале подстроечник катушки L7 вывинчивают до предела. Затем, не переводя аппарат на передачу, нажимают на ключ и медленно ввинчивают подстроечник до тех пор, пока на выходе трансивера появится тональный сигнал частотой 800...1000 Гц. Нажимая и отпуская ключ, проверяют качество манипуляции. При необходимости подбирают конденсатор С12 и, возможно, резистор R7. Контролируя в режиме передачи уровень сигнала на катушке L4 на основной плате, подбирают конденсатор С37 таким образом, чтобы уровень телеграфной посылки составлял 0,8...0,9 от максимального уровня SSB сигнала.

Двойной Т-мост подстраивают резистором R29, подводя усилитель звуковой частоты к порогу возбуждения. Автогенерации не должно быть при приеме сигналов любого уровня.

Полосовые фильтры в тракте передачи настраивают после подключения трансивера к приставке. Настройку ведут в режиме передачи при нажатом ключе, добиваясь максимального отклонения стрелки индикатора анодного тока выходного каскада приставки. Время от времени ключ отпускают, следя за тем, чтобы фильтр не оказался настроенным на частоту гетеродина.

Ток покоя лампы ГУ-19 должен быть 25...30 мА. Если он значительно меньше, то стабилитрон Д816Г (V16) в приставке нужно заменить на Д816В.

Г. КАСМИНИН (UA3AKR)
г. Москва

МНОГОДИАПАЗОННАЯ НАПРАВЛЕННАЯ КВ АНТЕННА

Описываемая поворотная антенная система состоит из четырех отдельных антенн на диапазоны 7, 14, 21 и 28 МГц, расположенных на одной траверсе. Каждая из антенн верхних диапазонов представляет собой трехэлементный «волновой канал», антенна на 7 МГц — два активно питаемых проволочных вибратора. Чертеж антенной системы приведен на рис. 1.

При разработке основная задача состояла в определении такого взаимного положения элементов антенн разных диапазонов, при котором их параметры (усиление, защитные свойства) сохраняются в максимальной степени. Первоначально система была выполнена как трехдиапазонная — на 14, 21 и 28 МГц. Так как этот вариант может представлять самостоятельный интерес, рассмотрим его отдельно.

ТРЕХДИАПАЗОННЫЙ ВАРИАНТ

Предшествующий эксперимент. Прежде чем приступить к созданию антенной системы, необходимо было выяснить возможные взаимные влияния ее составных частей. При макетировании роль датчика сигнала выполнял передатчик звукового сопровождения местного телецентра. Прием велся на макетную антенну «волновой канал» (ВК), состоящую из активного вибратора с симметрирующе-согласующим устройством и двух пассивных элементов регулируемой длины — рефлектора и директора. Антенна располагалась на высоте 2 м над землей на поворотной опоре, снабженной градусной шкалой. Выходное напряжение антенны измерялось селективным микровольтметром. Эксперимент проводился на открытой площадке в условиях прямой видимости телебашни на расстоянии около 2,5 км от нее.

При вращении макетной антенны показания прибора изменялись в соответствии с ее диаграммой направленности (ДН) в горизонтальной плоскости. В зависимости от настройки антенн (длин элементов и расстояний между ними) получались ДН, показанные на рис. 2, а, б.

Как известно, по ДН можно определить коэффициент защитного действия $K_{зд}$ ($K_{зд}=20\ \lg U_{п\ max}/U_{з\ max}$) и ширину переднего лепестка $2\Theta_{0,7}$ на уровне $0,707\ U_{п\ max}$ (минус 3 дБ), характеризующую направленные свойства и усиление антенны.

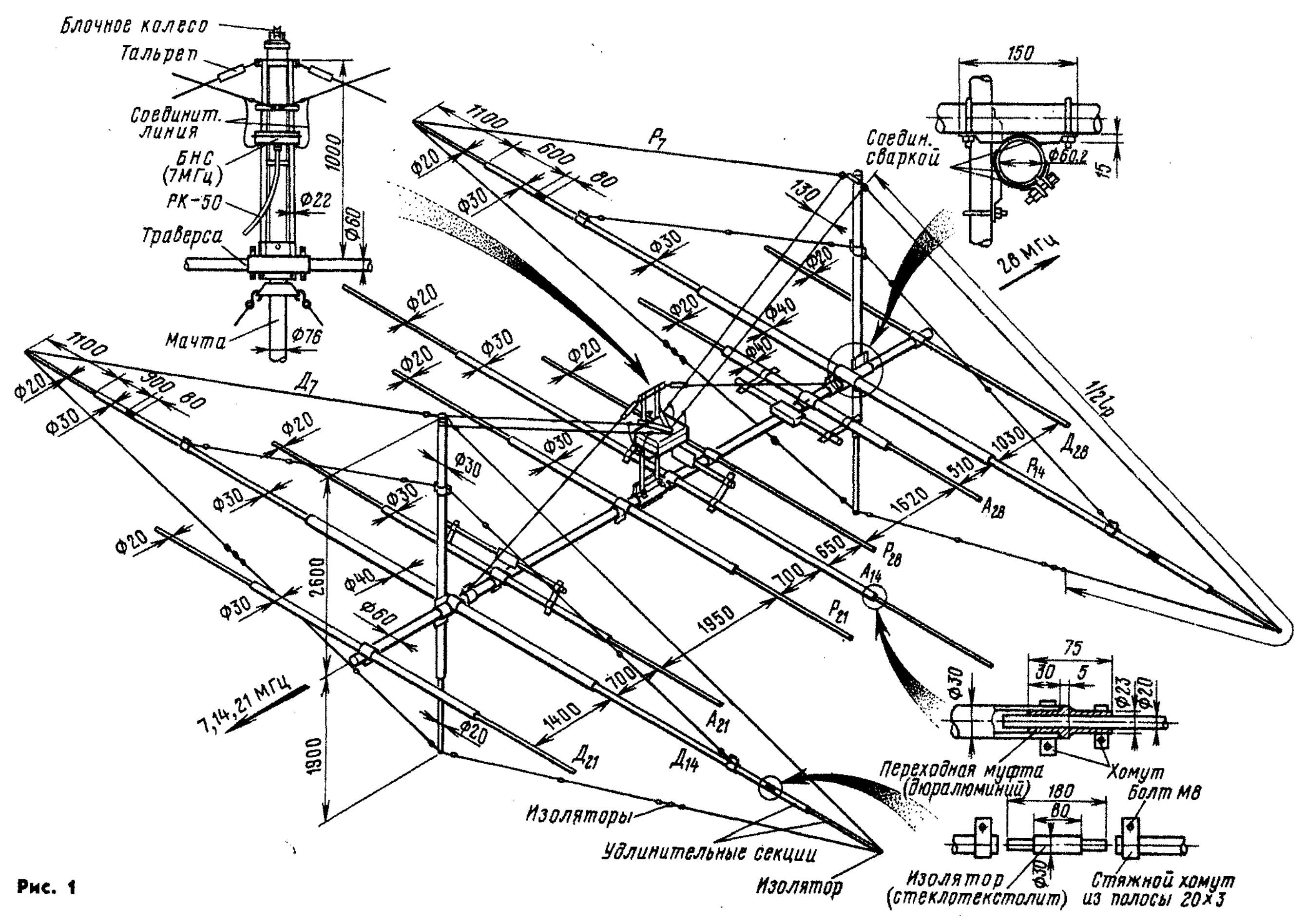


Рис. 1

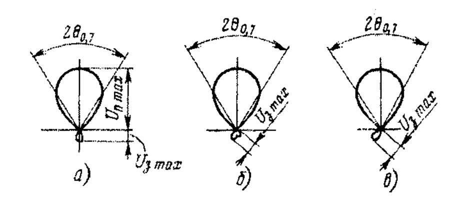


Рис. 2

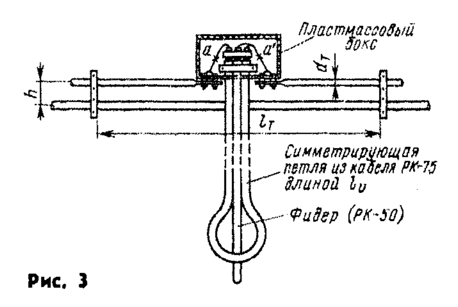


Рис. 3

Проверка показала, что наилучший $K_{зд}$, равный 24 дБ, получался при расстояниях между активным вибратором А, рефлектором Р и директором Д $d_{ар} \approx d_{ад} \approx 0{,}15\lambda$, где λ — длина волны. При этом $2\Theta_{0,7} \approx 62°$.

После этого оценивалось влияние на параметры трехэлементного ВК дополнительного элемента (ДЭ), имитирующего элемент совмещенной антенны другого диапазона. С учетом соотношения длин элементов реальных совмещенных антенн были опробованы «короткий» и «длинный» ДЭ соответственно в 1,3...2 раза короче и длиннее активного элемента макетной антенны.

Эксперимент выявил следующее.

1. При «коротком ДЭ» независимо от места его расположения параметры антенны практически не изменяются. Это объясняется тем, что в пассивном элементе малой длины наводится сравнительно малый ток.

2. При расположении «длинного» ДЭ впереди директора на расстоянии d 0,05...0,25λ или активного вибратора на расстоянии 0,075...0,12λ передний лепесток ДН расширяется с 62° до 66...67° (соответствует падению усиления примерно на 1 дБ), $K_{зд}$ на 4...8 дБ ухудшается, несмотря на соответствующую подстройку директора. Изменение длины ДЭ в указанных выше пределах незначительно отражается на результате. Следовательно, в этих случаях ДЭ оказывает слабое рефлекторное действие, тем не менее ощутимо ухудшающее параметры антенны. Степень этого действия можно также оценить на одиночном вибраторе (пассивные элементы удалены) — его «восьмерочная» ДН под влиянием ДЭ становится несимметричной. При d, равном 0,05λ, асимметрия составляет около 2 дБ, при d, равном 0,2λ,— возрастает до 6 дБ.

3. Когда ДЭ находился на малом расстоянии (d=0,05λ) впереди вибратора, заметно уменьшалось входное сопротивление ВК, но усилительные и защитные свойства антенны оставались практически теми же.

4. При размещении ДЭ между вибратором и рефлектором его влияние незначительно.

5. Если ДЭ располагать позади рефлектора, то его влияние не ощущается при d более 0,04λ.

На макете оценивались также изменения ДН, возникающие при несимметричном питании антенны коаксиальным кабелем в разрез активного вибратора или через Г-согласующее устройство. Изменения в основном касались тыльной части ДН, причем уровень заднего лепестка и угол отклонения от оси антенны зависели в этих случаях и от расположения питающего кабеля по отношению к траверсе и мачте. Вид типичной ДН показан на рис. 2, б, в.

Компоновка антенны. С учетом полученных данных была скомпонована трехдиапазонная система (см. рис. 1). Каждая из антенн представляет собой трехэлементный ВК. Расстояния между активным и пассивным элементами близки к оптимальным (d=0,15λ). Антенна на 28 МГц находится по одну сторону от центра траверсы, на 21 МГц по другую, направления их максимального излучения (приема) противоположны. Элементы антенны на 14 МГц расположены таким образом (активный элемент позади рефлекторов P_{21} и P_{28}, а пассивные на расстоянии $0{,}05\lambda_{21}$ и $0{,}05\lambda_{28}$ от A_{21} и A_{28} соответственно), что они практически не влияют на параметры антенн верхних диапазонов.

Размеры антенны приведены на рис. 1 и в табл. 1. Так как элементы симметричны относительно траверсы, то размеры указаны только для одной из половин вибраторов. Расстояние между крайними элементами составляет 8560 мм.

Таблица 1

Элемент	Длина секций, мм			Общая длина, мм
	Ø 20 мм	Ø 30 мм	Ø40 мм	
$Д_{14}$	—	2×2600	4500	9420 (9330)
A_{14}	2×1900	6600	—	10180
P_{14}	—	2×3200	4500	10600 (10480)
$Д_{21}$	2×1650	3500	—	6550
A_{21}	2×1900	3500	—	7020
P_{21}	2×2000	3500	—	7220
$Д_{28}$	4640	—	—	4640
A_{28}	2×1550	—	2500	5330
P_{28}	5180	—	—	5180

Примечания: 1. Длина концевых секций указана с запасом (на соединение и для настройки). 2. В скобках указаны размеры для четырехдиапазонного варианта антенной системы.

Каждый из активных элементов питается отдельным коаксиальным кабелем РК-50 через симметрирующую полуволновую петлю из кабеля РК-75 и Т-образное согласующее устройство. Данные приведены на рис. 3 и в табл. 2. Так как вибратор A_{14} в отличие от других активных элементов доступен для обслуживания с мачты, то для удобства настройки в его Т-согласователь в разрыв проводов в точках а, а′ (рис. 3) включены два конденсатора $C_т$ К15-У1 емкостью 130 пФ.

Таблица 2

Диапазон, МГц	$l_т$	l_u	$d_т$	h
14	1300(1160)	6980	8	140
21	1660	4680	8	80
28	1150	3400	30	75

Примечание. В скобках указан размер для четырехдиапазонного варианта антенной системы.

Конструктивные особенности. Описываемая антенная система находится на расстоянии 7 м от конька шиферной крыши. По отношению к земле она поднята на высоту 26 м. Поворотное устройство расположено в нижней части мачты. Элементы и траверса выполнены из дюралюминиевых труб. Трубы разных диаметров соединены переходными муфтами с применением стяжных хомутов Ω-образной формы, без сверления труб (см. рис. 1.) Во избежание резонирования под влиянием ветра на концы элементов антенны на 28 МГц надеты небольшие грузы. Траверса поддерживается с помощью оттяжек, которые прикреплены к П-образному вертикальному кронштейну (см. рис. 1). Все коаксиальные кабели «на подходе» к траверсе заканчиваются разъемами. Во избежание обрыва фидеров поворотное устройство снабжено концевыми выключателями, разрешающими поворот не более чем на 330°.

Мачта снабжена ступеньками, лебедкой, блочным колесом наверху и двумя площадками для крепления антенны: рабочей, расположенной над верхним подшипником, и монтажной — в нижней части мачты. Для обслуживания и регулировки вся антенна в сборе опускается в нижнее положение. При подъеме и опускании антенны оттяжки внизу демонтируют и сводят к мачте.

(Продолжение следует)

Э. ГУТКИН (UB5CE), **мастер спорта СССР**

г. Ворошиловград



ДИПЛОМ «ПОБЕДА-40»

Наша страна идет навстречу 40-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг. В ознаменование этого события Федерация радиоспорта СССР, Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля и редакция журнала «Радио» учредили диплом «Победа-40». Его будут вручать советским и иностранным радиолюбителям за проведение радиосвязей (наблюдений) в период с 1 января по 9 мая 1985 года с мемориальными радиостанциями и радиостанциями ветеранов Великой Отечественной войны.

В это время в эфире специальными позывными будут работать около 200 мемориальных радиостанций, которые делятся на пять групп. Позывные станций городов-героев будут начинаться буквами EW, столиц союзных республик — EU, столиц автономных республик — EV, бывших центров партизанского движения — EM, городов, награжденных орденами СССР за вклад в победу в Великой Отечественной войне — EO.

Для каждой группы мемориальных радиостанций, выделяется 10 различных префиксов с цифрами от 1 до 0. Еще один специальный позывной — ER3A — принадлежит станции, работающей из столицы СССР г. Москвы.

В зачет на диплом будут приниматься и радиосвязи с мемориальными станциями стран социалистического содружества.

Индивидуальные радиостанции ветеранов Великой Отечественной войны в качестве отличительного признака будут использовать свой позывной с переданной через дробь буквой R. Например, UA3DQ/R. По предварительным данным ожидается, что в эфир выйдут до 600 радиостанций ветеранов.

QSO можно проводить на любых диапазонах, любым видом излучения, в том числе и через искусственные спутники Земли.

Чтобы получить диплом, советские радиолюбители должны набрать 1418 очков (численно соответствует продолжительности Великой Отечественной войны в днях). Набранные очки определяются как произведение числа различных мемориальных радиостанций на число различных станций ветеранов войны, с которыми проведены QSO (наблюдения). Если соискатель будет выполнять условия диплома только на диапазоне 160 м, то это произведение нужно еще умножить на 4. Участникам Великой Отечественной войны достаточно провести всего 40 QSO с различными любительскими радиостанциями мира.

Иностранным радиолюбителям необходимо набрать 40 очков. Каждая радиосвязь с мемориальной станцией и станцией ветерана Великой Отечественной войны для европейских радиолюбителей дает 1 очко, для соискателей из Азии и Африки — 2 очка, из Северной и Южной Америки — 4 очка, из Австралии и Океании — 5 очков. Повторные QSO не засчитываются.

Диплом «Победа-40» выдается бесплатно на основании выписки из аппаратного журнала, заверенной в местной федерации радиоспорта, национальной радиолюбительской организацией или двумя радиолюбителями, имеющими личные позывные. Заявки следует направлять до 1 января 1986 г. в ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля. Советские радиолюбители высылают их по адресу: 123511, Москва, Походный проезд, 23; иностранные — Москва, Главпочтамт, абонементный ящик 88.

Н. КАЗАНСКИЙ (UA3AF), **заместитель председателя ФРС СССР**

ЛУЧШИЕ НАБЛЮДАТЕЛИ

Федерация радиоспорта СССР назвала имена лучших радионаблюдателей 1984 г. В «десятку» вошли:

1. А. Пашков (UA9-145-195);
2. В. Шейко (UB5-059-105);
3. С. Кобрисов (UA4-148-227);
4. Г. Члиянц (UB5-068-3);
5. Г. Литвинов (UA9-165-55);
6. А. Беляев (UA3-142-1);
7. А. Ямилов (UA4-095-176);
8. В. Логинов (UA2-125-57);
9. В. Олейник (UB5-073-389);
10. А. Любин (UA0-103-25).

QRP-ВЕСТИ

● На конференции 1-го района IARU, проходившей в прошлом году в Чефалу (Италия), принято решение объявить 17 июня в регионе «Днем QRP на коротких волнах». Предложение принять аналогичные решения направлены в 2-й и 3-й районы IARU.

Конференция 1-го района IARU обратилась ко всем радиолюбителям с предложением в этот день работать в эфире на маломощной аппаратуре.

В соответствии с рекомендациями конференции 1-го района IARU к QRP аппаратуре относятся передатчики (трансиверы), у которых мощность, подводимая к выходному каскаду, не превышает 10 Вт, а к QRPP — 1 Вт.

● Редакция журнала «Радио» предполагает вести таблицы достижений энтузиастов QRP и QRPP связей. Мы обращаемся ко всем радиолюбителям с просьбой сообщить нам свое мнение о том, какими они видят эти таблицы и по каким критериям включать в них коротковолновиков. Желательно, чтобы эти сведения попали в редакцию до конца февраля этого года.

● В течение месяца В. Бодров (UA3VLY) из г. Владимира экспериментировал с QRPP-трансивером (подводимая к оконечному каскаду мощность около 0,5 Вт). На диапазоне 80 м ему удалось провести телеграфом более 300 QSO с 66 областями СССР (по списку диплома Р-100-О).

● Редакция обращается с просьбой ко всем коротковолновикам информировать ее обо всем интересном, что связано с QRP и QRPP (как в спортивном, так и в техническом отношении).

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА МАРТ

Прогнозируемое число Вольфа — 33.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1984 г. на с. 14.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

	Азимут, град	Скачок					Время, UT												
		1	2	3	4	5	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П			KH6						14									
	93	UA8	BY	YB	VK				14	21	21	14	14	14					
	195	SU	9Q5	ZS1						14	14	14	21	21	14	14			
	253	EA	CT3	PY7	LU							14	21	21	21	14			
	298	TF		HP									14	14	14	14			
	311А		VE8	W2									14	14	14	14			
	344П		VE8	W8															
UA0 (с центром в Иркутске)	36А	UA0	KL7	W6				14	14										
	143		YB	VK			14	21	14	21	21	14	14						
	245	UJ8	A9	5H3	ZS1					14	21	21	14	14					
	307	UA2	EA		PY1						14	21	21	14					
	359П		VE8	W2															
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П		KL7	W6				14	14										
	127	BY	YB	VK			14	21	21	21	28	21	14	14					
	287	UB5	7X		PY1						14	14	21	14	14				
	302	UA1		G							14	14	14	14					
	343П		0X	W2															
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	UA9		KL7	KH6					14									
	104	VU2	XU	CR8	VK				14	21	21	14	14						
	250	7X		PY1							14	21	21	21	21	14			
	299	F		HP									14	21	21	14			
	316	LA		W2										14	14				
	348П	JW	VE8	W6															
UA1 (с центром в Ленинграде)	8			KH6															
	83	UL7	XV	YB	VK				14	21	21	14	14	14					
	245	EA	CT3	PY1							14	21	21	21	21	14	14		
	304А	0X	W2											14	14	14			
	338П	0X	VE8	W6															
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	UA0	VE8	W2															
	56	KL7	W6				21	21	14									14	21
	167		P2	VK			21	14	14	21	21	14						14	21
	333А	UA0	UA1	G							14	14							
	357П		0X			PY1													

VHF • UHF • SHF

СНЭРА

Завершается (а к моменту, когда вы будете читать эти строки уже будет завершен) спортивно-научный эксперимент «Радиоаврора», организованный редакцией журнала «Радио» совместно с АН СССР и Министерством связи СССР. В ходе эксперимента была разработана методология прогнозирования радиоавроры, и теперь один раз в три недели в газете «Советский Патриот» публикуются краткосрочные прогнозы, рассчитанные по этой методике.

Как же подтверждается появление «авроры»? В долгосрочном прогнозе в предыдущих выпусках CQ-U мы писали, что в июле следует ожидать 7 дней с радиоавророй, в августе — 8 и в сентябре — 14.

В действительности по сообщениям UA9XQ, UA9XEA, UA9FCB, UA4NM, RA3AGS, UR2RQ, UB5EDO, UB5PAZ, UW3GU, UA3DJG, UA3MBJ, RC2WBH, UZ9CXM, RC2WBJ, UA4NT в июле зарегистрировано 6 таких дней, в августе — 8 и в сентябре — 11. Таким образом, оправдываемость долгосрочного прогноза оказывалась сравнительно неплохой.

А вот мнения некоторых участников СНЭРА по краткосрочному прогнозу, публикуемому в «Советском Патриоте».

UA9XQ: «Из 5—6 «аврор» только 1—2 оказываются неожиданными, остальные — «вычисленные».

UA4NM: «Регулярно слежу за эфиром только в дни, когда появление «авроры» прогнозируется с большей вероятностью (повышенный балл). Благодаря этому почти все прохождения оказываются замеченными».

А теперь — текущая информация. Итак, 13 июля наблюдалась сильная радиоаврора, которая достигла северных областей Украины. Ультракоротковолновики в средних широтах устанавливали весьма дальние связи.

UA4NM работал со шведскими станциями SM2DXH, SM4IVE и SM4GVF. До последних двух — почти 1950 км. UR2RQ провел связь с UA9GL. А UA9FCB работал с UA4WPF и UA9AAZ, слышал даже SM4GVF (2300 км). Он сообщает, что в июле «аврор» всегда меньше, чем в другие месяцы, но обязательно одна очень сильная. В 1983 г. она была 24 июля, в 1982 г.— 15 июля, а 1981 г.— 23 июля.

В августе довольно сильная радиоаврора была зарегистрирована в первый день месяца и необычайно рано, в 3—6 UT. В этот день впервые после почти полугодового перерыва устанавливались связи в диапазоне 430 МГц. Правда, эти сведения поступили только из-за рубежа (от PA и GM). Кстати, 27 августа тоже было прохождение в этом диапазоне. Так, по сообщению RA3AGS, глубокой ночью OH5LK искал среди U корреспондентов, поскольку он слышал на 430 МГц авроральные сигналы шведских маяков.

Самое интересное событие произошло 4 сентября. «Аврора» опустилась на юг до рекордной за весь почти двухлетний период СНЭРА отметки. UB5EDO из г. Синельниково Днепропетровской области (43° геомагнитной широты) в течение 15 минут наблюдал авроральные сигналы с азимута 355...360°. QSO он провел с RA3AGS из Москвы и тремя датчанами OZ1FDJ, OZ1EYX и OZ1CLL. В Волынской области Украины, расположенной севернее на 3,5°, прохождение длилось почти 2 часа. Оно позволило UB5PAZ провести ряд QSO с SM, OZ, UR и UA1. UA3MBJ в тот день имел довольно дальние QSO с DL6LAU, DL8BAB, DK3BU и DL6FAW/p. А 23 сентября вновь DX-связи с DK1KO, DK1KR, DJ0YE, DK0TU.

Многие участники СНЭРА продолжали проводить научные эксперименты. Так, с июля UA3MBJ начал принимать через «аврору» новый маяк UZ4SWA из Йошкар-Олы. Проведено несколько замеров его уровня и азимута приема сигналов.

UA1ZCL из Мурманской области для облегчения работы по обнаружению радиоавроры изготовил индикатор возмущенности магнитного поля. Он представляет собой свободновращающуюся на горизонтальной оси тонкую намагниченную стрелку длиной 13 см, которая во время магнитной бури начинает колебаться. Сейчас для этих целей он конструирует более совершенный прибор, где в качестве датчика будет использоваться зонд на базе соленоида.

5,6 ГГц

В этом году советские ультракоротковолновики начинают осваивать диапазон 5,6 ГГц, который введен в программу очного чемпионата СССР по радиосвязи на УКВ.

А как обстоят дела с освоением этого диапазона за рубежом? В списке "SHF TOP LIST 5760 MHZ", регулярно публикуемом в бюллетене "DUBUS", фигурируют пока только 24 станции, имеющие в своем активе хотя бы одно QSO в этом диапазоне. Правда, это представители уже десяти стран: SM, PA, G, DJ, DL7, HB, F, OK, ON и I. Лидер списка — швед SM6HYG имеет в своем активе связи с представителями 9 квадратов. Самая дальняя его связь — 980 км. А почти все остальные радиолюбители вышли за рубеж 200 км.

Радиосвязь в этом диапазоне возможна только за счет распространения радиоволн в тропосфере. При очень малых мощностях передатчиков наиболее перспективна DX работа с помощью маловысотных приземных, а лучше надводных атмосферных волноводов. Маловысотные и весьма протяженные по расстоянию волноводы, особенно над теплыми морями, возникают гораздо чаще, чем высотные, так что благоприятные условия для дальнего распространения в диапазоне 5,6 ГГц случаются чаще, чем, например, на 144 МГц.

Иллюстрацией к сказанному может служить информация об итальянской экспедиции на североафриканское побережье Средиземного моря в г.Сеуту. Работая на СВЧ (правда, только в диапазонах 1215 МГц и 10 ГГц), 7 июля прошлого года I0SNY/EA9 связался на 10 ГГц с IW0BCU/9, I0NLK/9, IW0BHH/9 и I0YLI/9 (дальность свыше 1600 км). А до I0YLI/9, находящегося на о. Устика, QRB составил 1663 км. В диапазоне 1215 МГц состоялась еще более дальняя связь с I8TUS/9 — на 1914 км.

ХРОНИКА

● 10—13 октября в Ленинграде состоялась XIV Всесоюзная конференция по распространению радиоволн, которая проводится один раз в три года. На одной из секций этой конференции был заслушан доклад с результатами первого года СНЭРА — «Исследование аврорального распространения УКВ в средних широтах в рамках любительской радиосвязи».

● После реформы позывных в СССР ряд ультракоротковолновиков, имеющих I категорию, а также все коллективные радиостанции сменили позывные. Вот список позывных «Кто есть кто?» для нашего актива: UV1AY ex UA1AMI; UR1RWX — UK2RDX; UR1RXM — UK2RBM; RB5EU — UB5EDO; UA6IE — UA6IAI; UD6DE — UD6DB; RW3QQ — UA3QBP; UA4NW — UA4NAM; UW9FU — UA9FGZ; UA9XQ — UA9XAN; UA9SL — UA9SEN; UB5DAC — UB5DYL; UQ2GD — UQ2GDQ; RB5QF — UB5QFW; RB5FF — UB5FDF; RV6AJ — UA6AJM; UA6YB — UA6YBH; UV6AH — UA6AEH; UA6AH — UA6ACG; UT5JAX — RB5JAX; UB4IZY — UK5IEC; UB5JJ — UB5JIN; UB4EZT — UK5EDT; UZ3AWC — UK3AAC; UZ3MWI — UK3MAV; RA3NA — UA3NBI; RB5AO — UB5ABZ; UA4NT — UA4NFM; RL7GD — UL7GBD; UB4EZZ — UK5EAA; UA3QR — UA3QER; UB5GID — RB5GBP; UA3PW — UA3PBT; UZ3AWA — UK3AAA; UR2REJ — RR2TEJ; UR2RQ — UR2RQT; UB4JWS — UK5JAX; RB5GK — UB5GAW; RB5JO — UB5JBS; RB5QY — UB5QFQ; UA9FY — UA9FFQ; UW9FA — UA9FAN; UZ3DZC — UK3DDB.

Таблица достижений ультракоротковолновиков СССР

Позывной	Квадраты QTH-локатора	Области Р-100-О	Очки
UZ3AWC	274	70	
	65	25	
	13	8	1219
UC2AAB	322	61	
	82	17	
	2	1	1207
UR2RQ	330	48	
	63	18	
	25	7	1201
RA3YCR	281	70	
	44	22	1110
UC2AA	270	62	
	70	20	
	5	2	1110
UR2EQ	296	40	
	79	11	
	33	6	1101
UP2BJB	256	46	
	111	14	
	22	4	1098
UA3LAW	265	64	
	58	25	1091
UB5JJ	320	57	
	29	14	
	4	3	1076
UA3MBJ	262	63	
	43	19	
	6	2	1042
UC2ABN	251	52	
	85	18	
	4	2	1040
UB4EZT	219	59	
	54	26	
	4	3	994
UA1MC	240	42	
	74	13	
	25	8	993
RQ2GAG	246	44	
	78	11	
	18	6	989
UA3PBY	236	65	
	36	24	989
UQ2GFZ	276	54	
	38	11	
	6	3	980
UA3TCF	271	61	
	24	15	
	1	1	977
UR1RWX	233	39	
	62	18	
	16	7	942
RB5LGX	208	59	
	33	24	927
UT5DL	268	43	
	41	11	
	5	3	913
RA3AGS	208	62	
	33	21	897
UA3DHC	209	58	
	29	21	
	4	2	889
UR2GZ	266	40	
	47	7	861
RC2WBR	212	42	
	51	14	806
UA2FCH	242	33	
	46	8	
	4	1	794

Раздел ведет. С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



Синхронизатор к кадропроектору

Проекционную аппаратуру широко применяют в учебном процессе как в общеобразовательных школах, ВУЗах и техникумах, так и в учебных организациях ДОСААФ. На страницах журнала «Радио» было опубликовано немало самых различных устройств, позволяющих наиболее полно реализовать возможности кадропроекторов, фильмопроекторов, киноаппаратов. Ниже помещено описание простого синхронизатора к кадропроектору.

Устройство (см. схему на рис. 1) предназначено для демонстрации озвученных слайдофильмов по заранее подготовленной учебной программе. На вход синхронизатора подают напряжение ЗЧ (фонограмму) с выхода магнитофона. Синхронизатор анализирует ее и вырабатывает сигнал управления сменой очередного слайда.

Синхронизатор к кадропроектору может работать в двух режимах, срабатывая либо на паузу в фонограмме (режим «Пауза»), либо на начало очередного звукового фрагмента (режим «Начало»). Требуемый режим работы выбирают переключателем SA1. В обоих случаях длительность паузы между отдельными фрагментами фонограммы, соответствующими соседним слайдам, не должны быть менее 4...5 с, пауза между фразами в одном фрагменте не должна превышать 1 с. Амплитуда сигнала ЗЧ, поступающего с выхода усилителя мощности магнитофона, — 3...4 В.

Для озвучивания слайдов можно использовать и стереомагнитофон, тогда на одной из дорожек ленты записывают непрерывное звуковое сопровождение, на другой — управляющие импульсы длительностью 0,7...1 с, заполненные колебаниями с частотой 0,5...10 кГц.

Устройство состоит из пикового детектора VD1, C1, R2, делителя напряжения R3, R4, компаратора на микросхеме DA1, дифференцирующей цепи C2, R7 и усилителя тока на транзисторе VT1, нагрузкой которого является реле K1.

Основой устройства служит компаратор DA1, сравнивающий уровень сигнала ЗЧ фонограммы с образцовым, устанавливаемым переменным резистором R3.

На рис. 2 показаны упрощенные временные диаграммы сигналов в характерных точках устройства: U_1 — пиковый уровень входного сигнала ЗЧ, U_2 — установленный образцовый уровень, U_3 — выходной сигнал компаратора, U_4 — импульсы на выходе усилителя тока.

Правильно собранное устройство в налаживании не нуждается. Рекомендуемый образцовый уровень U_2=1,5 В. Операционный усилитель можно использовать любой из серий К140, К153, КМ551 и др. Реле K1 — РЭС10, паспорт РС4.524.319. Диод VD1 нужно подобрать с возможно меньшим прямым падением напряжения. Потребляемый устройством ток не превышает 25 мА, что позволяет подключать его к блоку питания магнитофона или кадропроектора.

М. ПЕЛИНОВСКИЙ

г. Волгоград

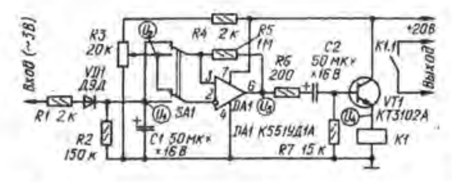


Рис. 1

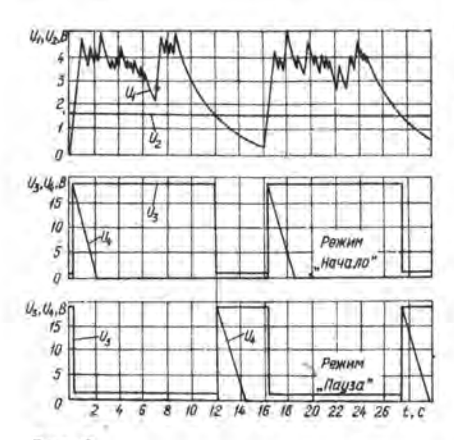
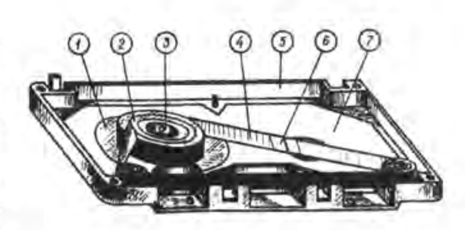
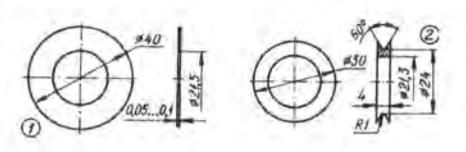


Рис. 2





Лента-кольцо в кассете МК-60

В учебном процессе широко используют магнитофонные устройства с кольцевой лентой. В статье Л. Кастальского в «Радио», 1983 г. № 5, с. 17, 18 описано одно из таких устройств, предназначенное для работы с катушечным магнитофоном. Гораздо удобнее на практике информаторы, собранные на базе кассетного магнитофона. В этом случае склеенную в кольцо ленту размещают в кассете серии МК-60 (см. рисунок).

Предварительно кассету надо несколько доработать. К чему сводится доработка? Сначала изготовляют из дюралюминия насадку 2 и вырезают диск 1 из фото- или рентгеновской пленки. Криволинейную поверхность насадки необходимо тщательно отполировать. Острые кромки притуплять не следует. Диск приклеивают к насадке клеем БФ-2. Затем кассету аккуратно вскрывают лезвием тонкого ножа. Насадку с диском плотно надевают на сердечник 3 кассеты (и, если нужно, приклеивают) и устанавливают в левое гнездо кассеты 5.

Ленту 4 наматывают рабочим слоем наружу, намотка не должна быть плотной. Начало и конец ленты склеивают встык клейкой лентой 6 и слегка присыпают рулон тонкой графитовой пылью, натертой от грифеля карандаша «Конструктор» 4М. Верхнюю графитизированную накладку кассеты в месте выхода ленты из рулона и нижнюю накладку 7 под диском также следует дополнительно натереть грифелем мягкого карандаша.

После этого проверяют работоспособность кассеты в магнитофоне. Необходимо убедиться, что лента на участке между прижимным роликом и рулоном надежно натянута и не провисает. Корпус кассеты лучше всего не склеивать, а собрать на винтах М2, просверлив отверстия по его углам и нарезав резьбу. Для предотвращения установки кассеты в отсек магнитофона обратной стороной нужно отверстия для направляющих штырей на ее верхней стороне заклеить небольшими дисками из пластмассы.

Описанная кассета с лентой-кольцом на 60 с звучания (длиной около 1,5 м) работает безотказно на скорости протяжки 2,38 см/с в течение более трех лет в магнитофоне «Легенда-404». Возможность работы кассеты с более длинной лентой следует проверить экспериментально.

И. ТОРМОЗОВ

г. Смоленск



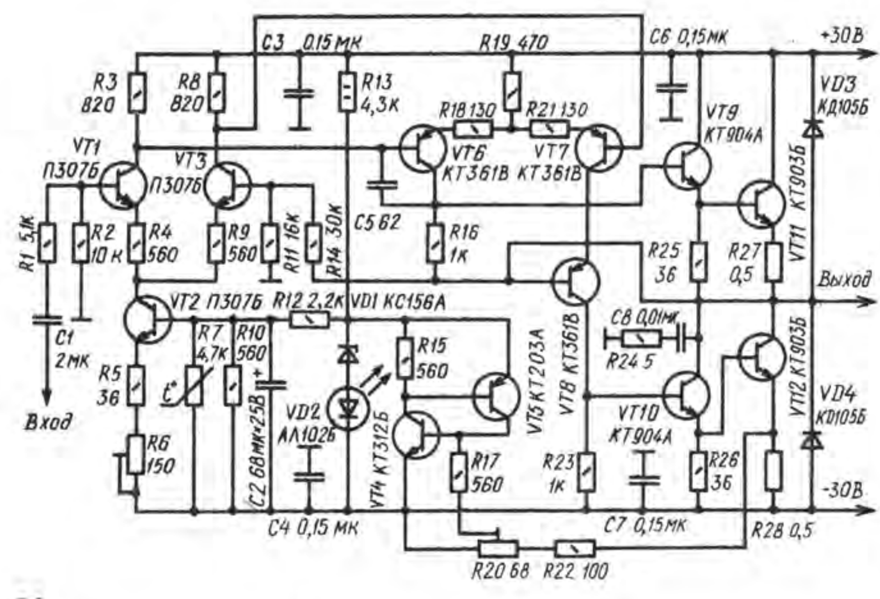
Усилитель мощности ЗЧ

В настоящее время широко распространены усилители мощности ЗЧ с двумя дифференциальными каскадами, обеспечивающими усиление низкочастотных сигналов по напряжению [1, 2]. Однако при весьма хороших электрических параметрах такие усилители имеют недостаточную температурную стабильность режима транзисторов выходного каскада.

Этот недостаток удалось устранить, незначительно изменив базовую цепь транзистора VT2, выполняющего функции стабилизатора тока первого дифференциального каскада (см. рисунок). Температурная стабилизация обеспечивается терморезистором R7, приклеенным к теплоотводу одного из транзисторов VT11, VT12. В целях дальнейшего повышения эксплуатационной надежности в усилитель введено устройство защиты от перегрузок и короткого замыкания в нагрузке, выполненное на транзисторах VT4, VT5. При отсутствии перегрузки транзисторы закрыты и на работу усилителя не влияют. Если же вследствие каких-либо причин коллекторный ток транзисторов выходного каскада превысит установленное пороговое значение, транзисторы VT4, VT5 войдут в насыщение и зашунтируют стабилитрон VD1 и светодиод VD2 в базовой цепи транзистора VT2 стабилизатора тока. В результате стабилизатор тока выключится, все транзисторы усилителя закроются, а светодиод VD2 погаснет, сигнализируя о перегрузке усилителя.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке 4 Ом	35
Номинальный диапазон частот, Гц	20...40 000
Коэффициент гармоник, %, при номинальной выходной мощности в номинальном диапазоне частот	0,03
Относительный уровень шумов и помех, дБ	–92
Номинальное входное напряжение, В	4
Входное сопротивление, кОм	10



Усилитель смонтирован на плате размерами 115×155 мм из фольгированного текстолита толщиной 2 мм. Транзисторы VT9, VT10 закреплены на дюралюминиевой пластине площадью 50 см², VT11, VT12 — на игольчатых теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности 1000 см². Транзисторы П307Б можно заменить на КТ315В или КТ315Е, КТ361В — на КТ361Е, КТ203А — на КТ203Б, а также транзисторы серий КТ208, КТ209 или другие с допустимым напряжением между коллектором и эмиттером не менее 15 В. Вместо КТ312Б можно использовать транзистор КТ315 с любым буквенным индексом, вместо КТ904А — КТ602Б, а вместо КТ903Б—КТ908А. В усилителе применены постоянные резисторы МЛТ, подстроечные резисторы СП2-3б и терморезистор ММТ-1. Резисторы R27, R28 — проволочные. Конденсатор C2—К52-1, остальные — КМ (C1 составлен из двух конденсаторов КМ-6 емкостью 1 мкФ).

Перед налаживанием усилителя движок подстроечного резистора R6 устанавливают в нижнее (по схеме) положение, а резистора R20 — в положение, соответствующее примерно 75 % его сопротивления между левым (также по схеме) выводом и движком. Затем в коллекторную цепь транзистора VT11 включают амперметр, подсоединяют усилитель к источнику питания и после пятиминутного прогрева подстроечным резистором R6 устанавливают ток покоя выходных транзисторов около 200 мА. Если при включении питания срабатывает защита (светодиод VD2 не светится), следует искать ошибку в монтаже или неисправный элемент. Порог срабатывания узла защиты устанавливают подстроечным резистором R20. В некоторых случаях для исключения срабатывания от кратковременной помехи между коллектором транзистора VT5 и минусовым проводом питания потребуется включить конденсатор емкостью 0,1...0,47 мкФ.

При замене терморезистора ММТ-1 термодатчиками с другими паспортными данными следует иметь в виду, что если с ростом температуры ток покоя выходного каскада снижается, сопротивление резисторов R6, R10 нужно уменьшить, а если растет — увеличить.

В. КУПРИЯНОВ

г. Красноярск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гаревских И.** Широкополосный усилитель мощности. — Радио, 1979, № 6, с. 43.

2. **Акулиничев И.** Усилитель НЧ с синфазным стабилизатором режима. — Радио, 1980, № 3, с. 47.

Регулятор ширины стереобазы — рокот-фильтр

В последние годы многие радиолюбители при оценке параметров бытовой звуковоспроизводящей радиоаппаратуры большое внимание уделяют их влиянию на субъективное восприятие качества звучания, что, несомненно, вполне оправдано. Проиллюстрируем это на примере таких важных параметров стереофонических электропроигрывателей с магнитными звукоснимателями, как уровень рокота и разделение между стереоканалами. Оказалось, что уменьшение уровня рокота на 20 дБ (с —60 до —80 дБ) рокот-фильтром и улучшение разделения стереоканалов на 6 дБ регулятором ширины стереобазы значительно заметнее на слух, чем, скажем, уменьшение коэффициента гармоник с 0,1 до 0,01 %. Отсюда следует, что улучшение этих параметров весьма актуально и сможет внести определенный вклад в решение проблемы повышения качества звучания.

Здесь нужно оговориться. Дело в том, что увеличивать стереобазу имеет смысл не всегда (например, при прослушивании стереофонических программ через стереотелефоны ее приходится уменьшать). Иными словами, необходим регулятор ширины стереобазы, позволяющий не только увеличивать ее, но и уменьшать.

В свое время подобный регулятор был описан на страницах журнала «Радио» [1]. Субъективная оценка изготовленного авторами образца такого устройства показала, что применение его в стереофоническом тракте позволяет значительно улучшить качество звучания.

Выявились и определенные недостатки регулятора: низкий коэффициент передачи и рост уровня противофазной составляющей рокота при увеличении ширины стереобазы исходного сигнала (кстати, это наблюдается во всех регуляторах, работающих по принципу суммарно-разностного преобразования сигнала). Позднее журнал познакомил радиолюбителей с фильтрами, позволяющими подавлять низкочастотный рокот ЭПУ [2, 3, 4]. В области частот ниже 200 Гц рокот-фильтр работает также по принципу суммарно-разностного преобразования сигнала, но воздействует на исходный сигнал иначе, нежели регулятор стереобазы, выделяя синфазные сигналы и подавляя противофазные. Как недостаток рокот-фильтра следует отметить некоторое ослабление стереоэффекта при его применении.

Избавиться от указанных недостатков регулятора ширины стереобазы и рокот-фильтра позволило бы совместное использование этих устройств в стереотракте (тогда одно из них скомпенсировало бы недостатки другого). Однако это привело бы к значительному увеличению числа пассивных и активных элементов. Чтобы выйти из затруднения, авторами статьи был разработан регулятор ширины стереобазы, выполняющий одновременно и функции рокот-фильтра (см. рисунок).

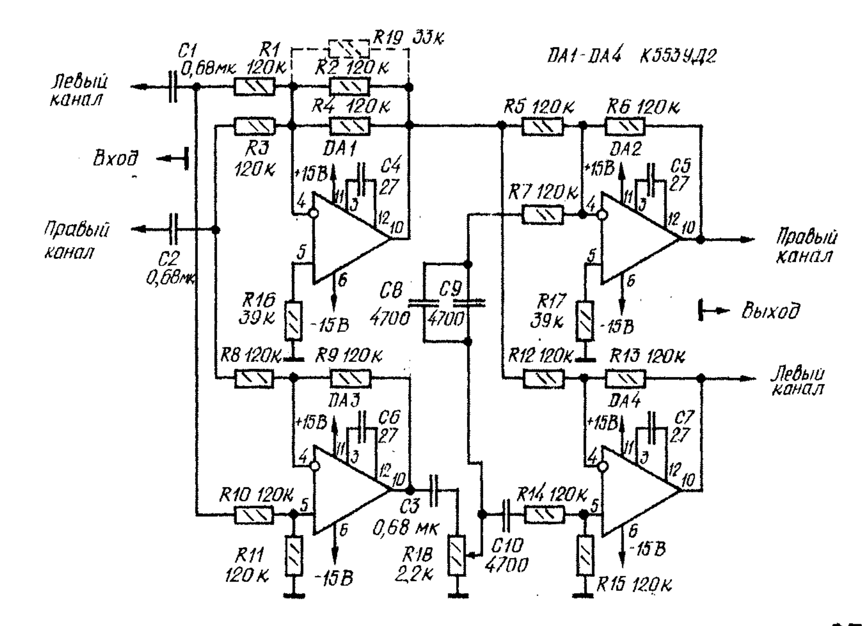
Основные технические характеристики

Неравномерность АЧХ в диапазоне 20...20 000 Гц, дБ	0,5
Номинальное входное напряжение, В	0,5
Подавление низкочастотных противофазных составляющих на частоте 20 Гц в режиме расширения стереобазы, дБ	20
Максимальное расширение стереобазы, раз	2
Коэффициент гармоник в диапазоне 20...20 000 Гц при номинальном входном напряжении, %	0,02
Отношение сигнал/невзвешенный шум, дБ, не менее	96
Коэффициент передачи по напряжению	1
Перегрузочная способность, дБ	20
Потребляемый ток, мА, не более	12

Устройство содержит четыре сумматора (ОУ DA1—DA4) и два пассивных RC-фильтра верхних частот (ФВЧ). При появлении стереофонического сигнала на выходе ОУ DA1 формируется суммарный, а на выходе ОУ DA3 — разностный сигналы. Суммарный сигнал поступает на входы ОУ DA2 и DA4 непосредственно, а разностный — через ФВЧ второго порядка C3R18C8C9R7 (правый канал) и C3R18C10R14R15 (левый канал). В результате противофазные сигналы частотой ниже 200 Гц ослабляются, что и приводит к снижению уровня рокота.

Ширину стереобазы регулируют переменным резистором R18. В нижнем (по схеме) положении его движка на выход регулятора проходит только суммарный сигнал. В этом случае сигналы на выходах обоих каналов одинаковы, что соответствует режиму «Моно» (ширина стереобазы равна нулю). В среднем положении движка резистора R18 половина разностного сигнала в соответствующей фазе поступает на инвертирующий вход ОУ DA2 и неинвертирующий вход ОУ DA4, и на их выходах формируется стереофонический сигнал (номинальное значение ширины стереобазы). Наконец, в верхнем положении движка этого резистора весь разностный сигнал поступает на указанные входы ОУ, и стереобаза расширяется до максимального значения.

Проведенные авторами исследования показали, что даже в ЭПУ с очень низким уровнем рокота (—80 дБ) при максимальном расширении стереобазы уровень рокота возрастает и становится заметным в паузах на больших уровнях громкости, что можно объяс-



нить наличием рокота в фонограмме. В ЭПУ менее высокого класса применение рокот-фильтра, помимо устранения рокота, резко снижает склонность системы ЭПУ — громкоговоритель к самовозбуждению, в особенности при использовании громкоговорителей, эффективно воспроизводящих низшие звуковые частоты.

Помимо указанных на схеме, в описываемом устройстве можно использовать любые ОУ широкого применения с соответствующими цепями коррекции и напряжениями питания. Правда, при этом некоторые его характеристики могут назначительно измениться. С точки зрения компактности конструкции представляет интерес применение сдвоенных ОУ (К157УД2, К551УД2, К574УД2). Резисторы желательно использовать с допускаемым отклонением от номиналов не более ±5%. Резисторы R2 и R4 можно заменить одним, сопротивлением 62 кОм.

Удобнее всего подключить регулятор ширины стереобазы — рокот-фильтр к линейному выходу аппарата. Однако в тех случаях, когда его выходное сопротивление составляет несколько десятков килоом, регулятор следует включить между темброблоком и усилителем мощности.

Предлагаемое устройство может выполнять и функции декодера системы АВС [5]. Для этого движок резистора R18 устанавливают в верхнее (по схеме) положение, вводят в каскад на ОУ DA1 резистор R19, показанный на схеме штриховой линией, и с выхода устройства снимают сигналы тыловых каналов системы АВС. Необходимо также обеспечить снижение уровней звукового давления громкоговорителей тыловых каналов относительно фронтальных примерно на 1,5 дБ. В тех случаях, когда в качестве фронтальных и тыловых используются громкоговорители, отличающиеся и электрическим сопротивлением и номинальной мощностью, указанное требование можно выполнить на слух регулятором громкости усилителя тыловых каналов.

Ю. КУЗНЕЦОВ, М. МОРОЗОВ, А. ШИТЯКОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Регулятор глубины стереоэффекта.— Радио, 1976, № 3, с. 60.
2. Рокот-фильтр для ЭПУ — Радио, 1981, № 5—6, с. 77.
3. Фильтр для стереофонических Hi—Fi систем.— Радио, 1983, № 1, с. 60.
4. **Валентин и Виктор Лексины.** Предусилитель-корректор с рокот-фильтром.— Радио, 1983, № 7, с. 48—50.
5. **Берендюков Ю., Ковалгин Ю., Синицын А. Егоров А.** Квадрофония или система АВС? — Радио, 1982, № 9, с. 44—48.



Магнитные головки

Аппаратура магнитной записи прочно вошла в нашу жизнь, как самое простое, экономичное и оперативное средство регистрации и хранения информации. Она широко используется как в науке и технике, так и в быту.

У некоторых любителей магнитной записи простота пользования магнитофонами (особенно кассетными) создала иллюзию простоты процессов, протекающих в них. Простыми кажутся и технические проблемы, которые приходится решать конструкторам, технологам и изготовителям для того, чтобы воспроизводимые программы не отличались от записываемых. Однако это не так. Современный магнитофон — сложная взаимосвязанная система различных устройств, в которых протекают магнитные, электрические и механические процессы.

Каждому понятно, что магнитофон должен записывать и воспроизводить звуковую информацию (а речь в этой статье пойдет именно о ней) с наименьшими искажениями. Уровнем искажений и оценивается различие звучания записываемой и воспроизводимой программ, которое улавливает ухо или измерительный прибор.

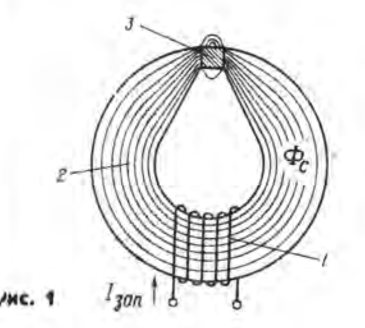


Рис. 1

Во время записи сигнал звуковой частоты преобразуется записывающей магнитной головкой (МГ) в соответствующее изменение остаточной намагниченности носителя записи. Процесс воспроизведения является обратным и основан на преобразовании воспроизводящей МГ остаточной намагниченности носителя записи в соответствующий ему электрический сигнал. Таким образом, главными в магнитной записи являются процессы, протекающие в зоне магнитного взаимодействия МГ и носителя записи. Параметры именно этой зоны и определяют в итоге основные характеристики магнитофона в целом — динамический диапазон в определенной полосе частот при заданном уровне искажений.

Вряд ли стоит утруждать читателя подробным описанием этих процессов, однако сказать несколько слов о некоторых основных моментах, которые в значительной мере определяют качественные характеристики магнитной записи, и показать их взаимосвязь, видимо, необходимо. Надеемся, что самодеятельным конструкторам магнитофонов эта статья поможет разобраться в основных характеристиках магнитных лент и головок.

В процессе исторического развития записывающие и воспроизводящие головки аппаратуры магнитной записи неоднократно видоизменялись. Однако и ныне непревзойденной и оптимальной конструкцией остается кольцевая индукционная МГ, схематически изображенная на рис. 1. Она содержит три основных элемента: электромагнитный (либо наоборот — магнитоэлектрический) преобразователь 1 в виде индукционной катушки, концентратор магнитного поля 2 в виде кольцеобразного сердечника из магнитомягкого материала с высокой магнитной проницаемостью μ_c и рабочий зазор в этом сердечнике 3, заполненный немагнитным материалом.

Если через катушку 1 пропустить ток, то вокруг нее возникнет магнитное поле, причем основная часть магнитного потока Φ_c будет циркулировать в сердечнике 2. Так как магнитная проницаемость рабочего зазора $\mu_з \ll \mu_c$ силовые линии магнитного потока в этом месте вспучиваются, создавая узконаправленное магнитное поле, напряженность которого быстро уменьшается при удалении от зазора. На расстоянии r, большем половины ширины зазора S, величину модуля напряженности поля H_m можно определить из выражения $H_m=H_0S/2r$,

где H_0 — значение напряженности поля в глубине рабочего зазора.

Если упомянутые процессы в записывающей МГ протекают линейно, то над рабочим зазором напряженность магнитного поля изменяется в соответствии с изменениями тока в обмотке возбуждения головки.

МГ такой же конструкции используют и для воспроизведения. В этом случае магнитное поле, созданное фонограммой в зоне взаимодействия с МГ, частично проникает в ее сердечник и создает в нем магнитный поток $\Phi_в$, пронизывающий обмотку. При движении носителя этот поток изменяется и наводит в витках обмотки ЭДС

$$e = -n\frac{d\Phi_в(t)}{dt},$$

где $\Phi_в(t)$ — мгновенное значение потока в сердечнике головки, n — число витков ее обмотки.

Таким образом, магнитный поток фонограммы преобразуется в соответствующий электрический сигнал на выводах МГ воспроизведения.

Носители магнитной записи

Фонограмма в виде изменяющейся по длине носителя остаточной намагниченности формируется полем магнитной головки в результате процесса намагничивания. Следовательно, магнитный материал носителя должен обладать явно выраженным гистерезисом с достаточно высокой коэрцитивной силой (остаточной намагниченностью).

В качестве магнитного материала рабочего слоя ленточных носителей для звукозаписи используют порошковые игольчатые ферромагнетики Fe_2O_3 и CrO_2. За рубежом освоены так называемые металлопорошковые ленты из порошков железа и кобальта, объемная концентрация которых в рабочем слое ленты достигает 40 %.

В последнее время появились носители, рабочий слой которых представляет собой тонкую металлическую пленку, полученную методом эпитаксии или вакуумным напылением. Недавно на рынке Японии появилась лента под названием «Ангром». На лавсановую основу этой ленты толщиной 5,5 мкм в вакууме напылен рабочий слой толщиной 0,6 мкм, состоящий в свою очередь из трех слоев сплава никель-кобальт, разделенных пленками алюминия. В настоящее время лента «Ангром» в основном используется в микрокассетных диктофонах и позволяет увеличить длительность звучания до 2×90 мин при скорости 1,19 см/с. Эта лента может быть успешно применена и для цифровой записи звука, а недавно появились сообщения и об использовании ленты «Ангром» в миниатюрных видеомагнитофонах, встраиваемых в камеру.

Еще более перспективна для цифровой записи магнитная лента, состоящая из основы, подслоя из магнитомягкого материала и рабочего слоя из частиц магнитотвердого материала, ориентированных перпендикулярно основе ленты. Теоретический предел записываемых на магнитную ленту такого типа длин волн — примерно 0,1 мкм — на порядок меньше, чем для лучших металлопорошковых лент. Однако прямая запись звука на такую ленту затруднена из-за очень малой остаточной намагниченности на низких и средних частотах.

Результаты испытаний новейших отечественных (А4212-3Б) и зарубежных магнитных лент (FUJI METAL и «Ангром») приведены на рис. 2—4. Все характеристики измерены при скорости 4,76 см/с с применением сендастовых* магнитных головок с рабочим зазором 1 мкм. На рисунках приняты следующие обозначения: K_3 — коэффициент третьей гармоники; $I_п$ — относительный ток подмагничивания (0 дБ=0,775 мА); Е — относительная величина напряжения воспроизведения (0 дБ=1 мкВ, 50 дБ соответствует номинальной намагниченности ленты 250 Вб/м для частоты 400 Гц); E_{400}, $E_{16\,000}$, $E_{22\,000}$ — относительная величина напряжения воспроизведения

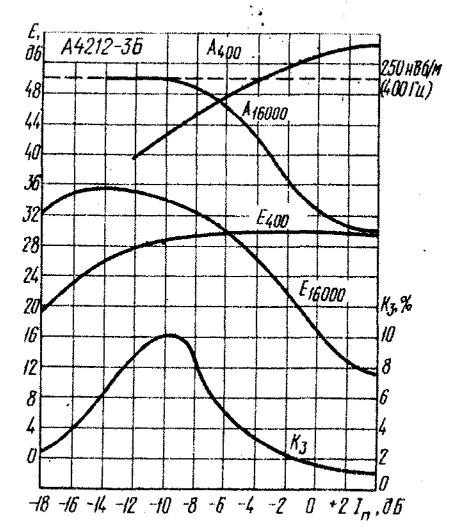


Рис. 2

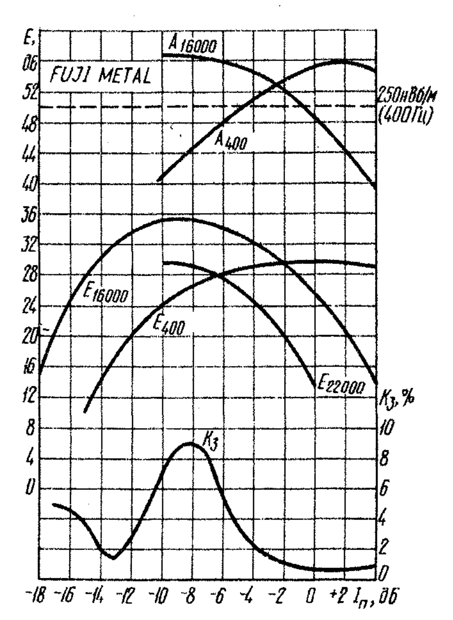


Рис. 3

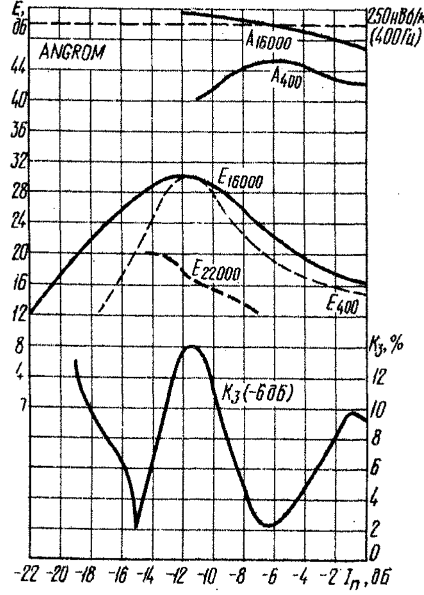


Рис. 4

* Сендаст — железо-алюминий-кремниевый сплав, по магнитным свойствам не уступающий пермаллоевым. Особенностью сендастов является высокая твердость и износоустойчивость.

для частот 400, 16 000 и 22 000 Гц соответственно; A_{400} — максимальный уровень записи сигнала частотой 400 Гц при коэффициенте гармоник 3 %; $A_{16\,000}$ — уровень насыщения ленты на частоте 16 кГц.

Не трудно заметить, что энергетические характеристики современных магнитных лент достаточно высоки и их необходимо учитывать при выборе материалов для МГ.

Процессы намагничивания и размагничивания носителей

Рабочий слой всех современных магнитных лент состоит из множества однодоменных, игольчатых частиц магнитного порошка, диспергированного в связующем лаке. Каждая из этих частиц намагничена до насыщения в направлении, совпадающем с ее продольной осью. В процессе изготовления лент частицы ориентируют так, чтобы магнитные поля близлежащих частиц компенсировали друг друга, из-за чего внешнего магнитного поля над рабочим слоем не обнаруживается. Такой носитель называют размагниченным. Его магнитные частицы находятся в состоянии исходного намагничивания. Если же на магнитную частицу воздействует поле записи, по величине превышающее коэрцитивную силу этой частицы, а по направлению противоположное вектору ее намагниченности, то эта частица перемагничивается в противоположном направлении, и такое ее состояние называют перемагниченным. Поля этих частиц уже не компенсируют друг друга, и их «ансамбли» (создающие внешнее поле намагниченных участков носителя) и являются фонограммой.

Перемагничивание происходит при так называемом критическом значении поля, а геометрическое место точек носителя, в котором перемагничивается частица,— критической зоной.

Самая большая напряженность поля создается у ребер рабочего зазора МГ, при малом токе записи критическая зона располагается в непосредственой близости от них. При увеличении тока записи критическая зона отдаляется от краев зазора и перемагничивается больше частиц, причем в более глубинных слоях носителя.

Таким образом, остаточная намагниченность носителя пропорциональна количеству перемагниченных частиц.

Из сказанного становится понятным, почему при прямой записи сигналов процесс намагничивания носителя протекает весьма нелинейно. Чтобы существенно линеаризовать процесс магнитной записи, одновременно с записываемым сигналом в МГ подают ток высокочастотного подмагничивания (ВЧП) с амплитудой, в несколько раз большей. ВЧП расширяет критическую зону записи и значительно отодвигает ее от «сбегающего» края рабочего зазора. Сам же записываемый сигнал, будучи гораздо меньшим, практически не изменяет размеров этой зоны, внося лишь некоторую магнитную асимметрию. Число перемагниченных частиц становится пропорциональным величине асимметрии ВЧП, что и позволяет существенно уменьшить нелинейные искажения при записи. Увеличение тока подмагничивания уменьшает нелинейные искажения фонограммы, но уменьшает также и остаточную намагниченность и, кроме этого, вносит дополнительные потери на коротких волнах записи.

Если на перемагниченную частицу носителя воздействовать переменным, плавно убывающим магнитным полем, то она вновь вернется в состояние исходного намагничивания. Это явление и заложено в основу размагничивающих устройств, одним из которых является стирающая МГ. В отличие от головки записи, ее конструируют таким образом, чтобы критическая зона размагничивания была возможно шире, поэтому в этих головках зазор достигает 70...200 мкм.

Требования к магнитным материалам МГ

Эффективность работы МГ в основном зависит от эффективности ее магнитных цепей. Поскольку универсальных магнитных материалов, одинаково пригодных и для воспроизводящих, и для записывающих, и для стирающих головок, не существует, то рассмотрим основные требования к материалу сердечника отдельно для каждого типа МГ.

Записывающие МГ. Для формирования требуемой критической зоны записи в носителе необходимо, чтобы индукция насыщения материала сердечника МГ записи в несколько раз превышала индукцию насыщения носителя (в противном случае магнитная цепь сердечника будет вносить дополнительные нелинейные искажения). Магнитная проницаемость сердечника в рабочей зоне не имеет большого влияния на конфигурацию поля записи, если $\mu_r>100$. Потери на вихревые токи должны быть минимальными, поэтому необходимо, чтобы материал имел большое удельное сопротивление. Потери на гистерезис будут меньше при малом значении коэрцитивной силы материала.

Качество магнитного материала для сердечника МГ характеризуется также стабильностью магнитных свойств. Довольно полно общую стабильность магнитных свойств в материале характеризует параметр — тензостабильность. Количественно он оценивается путем измерения уменьшения магнитной проницаемости материала после приложения нормированной механической силы.

Важными факторами при выборе материала являются также его цена и технологичность.

Сравнивая данные, приведенные в табл. 1 и 2, можно сказать, что лучшим материалом для МГ записи по всем магнитным параметрам является сендаст. Низкой ценой и высокой технологичностью при удовлетворительных магнитных свойствах отличаются пермаллои. Из-за низкой индукции насыщения, малой технологичности и низкой стабильности свойств в процессе эксплуатации (выкрашивание в зоне зазора, появление микротрещин в сердечнике) менее всего пригодны для современных МГ записи ферриты.

Воспроизводящие МГ. Главное требование к этим МГ — минимальные потери при преобразовании магнитного потока фонограммы. Очень важно, чтобы магнитная проницаемость сердечника готовой МГ была максимальной ($\mu_e>10\,000$). Важны и механические свойства материала сердечника, чтобы обеспечить получение рабочего зазора 0,8...1,2 мкм с правильной геометрией (отклонение от идеальной формы не должно превышать 0,1 мкм). Поэтому для изготовления магнитных цепей высококачественных МГ также наиболее пригодны сендасты, на втором месте — монокристаллические ферриты. Горячепрессованные ферриты для этих МГ непригодны из-за выкрашивания материала в зоне зазора, что резко ухудшает качество воспроизведения.

Универсальные МГ. Это головки, которые поочередно выполняют функции МГ записи и воспроизведения. Обычно при выборе магнитного материала сердечника для них руководствуются требованиями к материалу сердечников МГ воспроизведения. Дополнительным требованием является более высокая индукция насыщения, так как напряженность магнитного поля в зазоре шириной 0,5...2 мкм у универсальной МГ бывает выше, чем у записывающей с зазором шириной 3...5 мкм.

Таблица 1

Параметр	Головка		
	записывающая	воспроизводящая	стирающая
Индукция насыщения, Тл, не менее	0,9	0,2	0,5
Начальная магнитная проницаемость сердечника МГ, не менее	1500	10 000	500
Коэрцитивная сила, А/м, не более	5	3	10
Интенсивность износа, 10^{-4} мкм/м, не менее	0,5	0,2	5

бочим слоем сопровождается большими искажениями, а пластинчатая структура сердечника приводит к повышенным частотным искажениям при воспроизведении.

Лучшей универсальной головкой является МГ типа 3Д24.080, полюсные наконечники которой изготовлены из сендаста 10СЮ-ВИ (Fe — 84,4 %, Al — 5,6 %, Si — 9,8 % и редкоземельные элементы). Она позволяет вести запись на всех ныне известных носителях, причем срок ее службы составляет не менее 5000 часов.

Таблица 2

Параметр	Материал							
	Пермаллой		Феррит		Сендаст		Аморфный материал	
	79НМ	81НМА	ГПФ	3000НМС	10СЮ-МП	10СЮ-МП	85КСР-А	71КНСР
Индукция насыщения, Тл	0,75	0,5...0,55	0,38	0,37	0,9...0,8	0,9	0,6...0,75	0,5
Начальная магнитная проницаемость $\mu_н$	20 000...22 000	50 000...70 000	6000...10 000	1600...2400	20 000	10 000	5000...10 000	5000...20 000
Коэрцитивная сила, А/м	1,2...2,4	0,4...0,8	24	30	4	12	0,8...2,4	0,8...1,2
Удельное электрическое сопротивление, мкОм·м	0,55	0,8	10^5	10^6	0,7...0,8	0,8	1,3	1,3
Интенсивность износа, мкм/м·10^{-4}	1,6...1,8	1,3...1,5	0,4	–	0,25	0,08	1,1...1,4	0,7...0,8
Технологичность	хорошая	хорошая	плохая	удовл.	удовл.	удовл.	удовл.	удовл.

Таблица 3

Параметр	Головка					
	3Д24.221	3АВ24	3Д24.041	3Д24.051	3Д24.080	3Д24.081
Рабочий диапазон частот, Гц	40...14 000 (Fe_2O_3)	40...14 000 (Fe_2O_3) 31,5...16 000 (CrO_2)	40...14 000 (Fe_2O_3)	40...12 500 (Fe_2O_3)	40...14 000 (Fe_2O_3) 31,5...18 000 (CrO_2) 31,5...20 000 (металлопорошковая)	
Индуктивность, мГн	85...145	МГЗ 7,2...10,8 МГВ 115...185	100...160	55...90	110...190	100...170
Отношение ЭДС/$\sqrt{L_{ср}}$	0,026	0,0237	0,0219	0,035	0,0286	0,0263
АЧХ воспроизведения 14 000/400 Гц, дБ	1	3,5	0	2 (12500/400 Гц)	6,5 (Fe_2O_3) 11 (CrO_2)	1 (Fe_2O_3) 5,5 (CrO_2)
АЧХ записи 14 000/400 Гц, дБ	−20	−16 (Fe_2O_3)	−20	−20	−14 (Fe_2O_3) −12 (CrO_2)	−15 (Fe_2O_3) −23 (CrO_2)
Ширина рабочего зазора, мкм	1,8	$3^{+0,5}$ | $1^{+0,2}$	$1,5^{+0,3}$	$2^{\pm 0,5}$	1,5±0,2	
Материал сердечника	81НМА	81НМА	79НМ	81НМА	сендаст	
Ресурс работы, ч	2150	2500	2150	2150	5000	
Работоспособность с магнитными лентами: Fe_2O_3 / CrO_2 / металлопорошковой	возможна / — / —	возможна / возможна / —	возможна / возможна / —	возможна / — / —	возможна / возможна / возможна	

Стирающие МГ. Лучшими свойствами обладают стирающие МГ с комбинированным сердечником: с полюсными наконечниками из тонких пластин сендаста или твердого пермаллоя в рабочей зоне и собственно сердечником из марганец-цинкового феррита.

Основные параметры некоторых отечественных МГ для кассетных стереофонических магнитофонов приведены в табл. 3. Как видно, МГ с сердечником из пермаллоя обладают относительно невысокой износостойкостью к истирающему действию носителя. К тому же запись ими на носитель с хромдиоксидным и металлопорошковым ра-

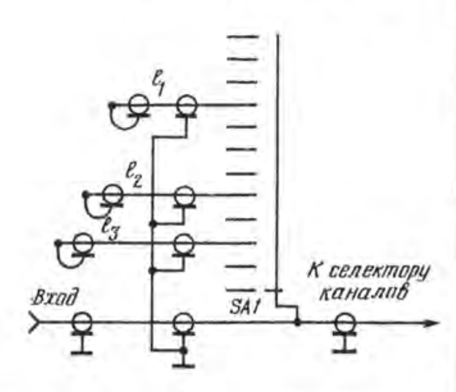
Р. ЯСИНАВИЧЮС

г. Вильнюс

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СОГЛАСОВАНИЕ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ФИДЕРА

Качество изображения и звукового сопровождения принимаемых телевизионных программ, особенно на старые телевизоры и при использовании коллективными антеннами, можно улучшить, дополнительно согласовав антенный фидер (кабель) со входом барабанного селектора каналов телевизора. Согласующие шлейфы, представляющие собой короткозамкнутые на одном конце отрезки кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом, включают по приведенной здесь схеме. Их ориентировочная начальная длина указана в таблице.

Параметр	Номер канала					
	7	8	9	10	11	12
l, мм	549	526	505	485	467	450
Параметр	Номер канала					
	1	2	3	4	5	6
l, мм	2060	1724	1315	1190	1080	674



Коммутируют шлейфы галетным переключателем, закрепленным на оси барабанного селектора каналов.

Кабель, соединяющий антенное гнездо телевизора с селектором, отключают от гнезда и припаивают центральным проводником к подвижному контакту переключателя SA1. Антенное же гнездо соединяют с переключателем отрезком кабеля необходимой длины. Все экранирующие оболочки кабелей спаивают вместе.

Шлейфы на каждом канале настраивают по испытательной таблице. Замыкая через каждые 15...20 мм толстой иглой или шилом оплетку кабеля с центральным проводником, добиваются максимальной контрастности, четкости, отсутствия повторов и «снега» на изображении при хорошем качестве звукового сопровождения. В точке замыкания, удовлетворяющей всем этим условиям, кабель разрезают и припаивают оплетку к центральному проводнику. Настроенные шлейфы закрепляют на днище корпуса телевизора.

Р. ХАСАНОВ

г. Ташкент

ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР RFT В МОСКВЕ

Германская Демократическая Республика — крупный поставщик в Советский Союз изделий техники связи. Промышленность средств связи республики, представленная главных образом народным предприятием комбинатом Нахрихтенэлектроник (электроника связи), одна из ведущих отраслей социалистического народного хозяйства ГДР.

Недавно RFT открыло в Москве Технический центр по обслуживанию средств связи, поставляемых в нашу страну из ГДР. Деятельность центра направлена на совершенствование сервисной службы в Советском Союзе, обучение советских специалистов специфике обслуживания средств связи ГДР, эксплуатируемых на сетях связи СССР, проведение симпозиумов по актуальным вопросам электрической связи. Кроме того, в Техническом центре начала действовать постоянная выставка новых изделий средств связи, разработанных в ГДР и выпускаемых ее предприятиями.

В составе Технического центра хорошо оснащенные мастерские, работающие в них опытные специалисты могут осуществлять самое высококвалифицированное обслуживание средств связи. В настоящее время они готовятся к сервисному обслуживанию аппаратуры единой интегральной аналогово-цифровой системы связи (ЕСС АЦ), средств связи с импульсно-кодовой модуляцией.

В ходе обучения советские специалисты будут детально изучать электрические и конструктивные особенности аппаратуры связи предприятий Нахрихтенэлектроник, ее монтажа, специфику эксплуатации.

Большой интерес для советских специалистов связи представляет выставка подготовленных к производству новых средств связи ГДР, стенды ее рассказывают о вводимых в выпускаемую аппаратуру усовершенствованиях. Экспонаты и наглядные пособия выставки достаточно полно информируют о работах, проводимых в Институте техники связи ГДР, в научно-исследовательском центре комбината Нахрихтенэлектроник, в конструкторских организациях. Экспонаты выставки убедительно подтверждают плодотворность двустороннего сотрудничества между СССР и ГДР, а также многостороннего сотрудничества в рамках СЭВ в области электрической связи.

В октябре прошлого года состоялся первый симпозиум, который был посвящен проблемам передачи телеграфных сигналов и данных по телефонным каналам с временным уплотнением. На этом симпозиуме, в частности, была представлена высококачественная система передачи телеграфных сигналов с временным уплотнением SZT 2400, отмеченная золотой медалью на весенней Лейпцигской ярмарке 1984 г. Эту систему отличает высокоэффективное использование трактов передачи.

Подобные творческие встречи по различным проблемам электрической связи ученых и специалистов связи Советского Союза и ГДР будут способствовать совершенствованию средств связи наших стран.

Открытие Технического центра совпало с 25-летием двустороннего сотрудничества СССР и ГДР в области техники связи, которое активно содействует дальнейшему прогрессу средств связи социалистических государств.

Отладка новой аппаратуры телефонной связи.





Бейсик для «Микро-80»

Как мы и ожидали, цикл статей «Радиолюбителю о микропроцессорах и микро-ЭВМ» вызвал живейший интерес радиолюбителей. В откликах на анкету, проведенную в конце позапрошлого года, они предлагают продолжить публикации по этой тематике в журнале. Идя навстречу пожеланиям читателей, редакция открывает в журнале новую рубрику — «Микропроцессорная техника» — и предлагает для начала познакомиться с наиболее популярным языком программирования — Бейсиком. Итак...

Язык программирования высокого уровня — Бейсик был разработан еще в 1964 г., но по-настоящему широко стал применяться только после появления микропроцессоров и микро-ЭВМ.

Бейсик, в отличие от других языков программирования, очень прост для освоения начинающими программистами — это его основное преимущество. Однако, несмотря на простоту, на нем можно создавать весьма сложные программы, решающие самые разнообразные задачи: от игровых до программ статистической обработки информации, автоматизации проектирования и управления различными объектами.

К недостаткам языка Бейсик следует отнести отсутствие общепринятого стандарта на его основные элементы и средств для написания так называемых структуированных программ. Первый недостаток привел к появлению большого количества реализаций трансляторов с языка Бейсик, имеющих весьма различные характеристики, второй — к критике языка профессиональными программистами.

Несмотря на эти недостатки, мы все же считаем этот язык наиболее подходящим для простых микро-ЭВМ и предлагаем читателям версию транслятора, который при малом объеме (6,5 Кбайт) имеет достаточно широкие возможности и позволяет при небольших переделках исполнять на микро-ЭВМ «Микро-80» практически любые программы, написанные на Бейсике, но разработанные для других ЭВМ.

В последней статье цикла «Радиолюбителю о микропроцессорах и микро-ЭВМ»* мы очень кратко обсудили вопрос о различии между двумя видами трансляторов — компиляторов и интерпретаторов. Описываемый ниже транслятор реализован в виде интерпретатора. Это означает, что в памяти ЭВМ должны одновременно находится как сама программа интерпретатора, так и программа, написанная на языке Бейсик. Такой подход позволяет возложить на интерпретатор, кроме трансляции программ, и некоторые дополнительные функции, а именно: редактирования текстов при подготовке текстов программ и внесения в них изменений и отлаживания для эффективного поиска ошибок. Таким образом, будучи загружен в ОЗУ микро-ЭВМ и запущен в работу, интерпретатор позволяет как разрабатывать новые программы, так и загружать (с магнитной ленты) и запускать в работу программы, разработанные ранее.

Описываемая версия интерпретатора требует наличия оперативной памяти объемом не менее 12 Кбайт (начиная с адреса 0000Н). Интерпретатор хранится на магнитной ленте и загружается в ОЗУ с помощью директивы «I» Монитора. Для ввода-вывода информации интерпретатор использует подпрограммы Монитора.

В табл. 1 приведены коды интерпретатора, которые вы можете набрать сразу или по частям, используя директиву Монитора «М».

* «Радио», 1983, № 12, с. 24—27.

Записать набранную информацию или ее часть на магнитную ленту можно, воспользовавшись директивой «О». При наборе такой большой программы легко допустить ошибки, поэтому в табл. 2 приведены коды программы, предназначенной для подсчета контрольных сумм. Эту программу запускают в работу по директиве «J2800». Контрольная сумма подсчитывается для каждого из блоков объемом по 256 байт. В случае обнаружения ошибки в каком-либо блоке на экране дисплея высвечивается номер ошибочно введенного блока. Номера блоков выдаются в шестнадцатиричном виде. Например, если ошибка обнаружена в блоке номер 0А, то искать ее надо в области памяти с адреса 0А00Н по 0AFFH. Запускать программу проверки можно только после набора всей программы интерпретатора.

Ячейки памяти 0002Н, 021СН, 0230Н и 0242Н хранят старший байт адреса конца ОЗУ микро-ЭВМ. В эти ячейки вы должны поместить одинаковые константы, соответствующие объему ОЗУ вашей микро-ЭВМ. Для ОЗУ объемом 12, 16, 32 и 48 Кбайт эти константы должны быть соответственно равны 2FH, 3FH, 7FH и BFH.

Запускают интерпретатор в работу по директиве «J0» Монитора. На экране дисплея при этом появляется сообщение:

*МИКРО/80*BASIC,

что означает готовность интерпретатора к приему директив оператора.

Интерпретатор имеет два основных режима работы: непосредственной интерпретации и интерпретации программы, хранящейся в памяти. Далее для краткости будем называть первый режим просто непосредственным, а второй — программным.

Непосредственный режим работы позволяет использовать микро-ЭВМ для выполнения вычислений без написания программы, т. е. примерно так же, как калькулятор для научно-технических расчетов. Например, необходимо рассчитать мощность, рассеиваемую на коллекторе транзистора выходного каскада. Как известно, для этого случая справедливо соотношение $P_к = E_к^2/4\pi^2 R_н$, где $E_к$ — напряжение на коллекторе, $R_н$ — сопротивление нагрузки.

Пусть, например, $E_к$=12 В, $R_н$=8 Ом. Если теперь набрать на клавиатуре выражение

PRINT12^2/(4*(3.14)^2*8),

то после нажатия на клавишу «ВК» мы тут же на экране дисплея прочтем ответ: 0.456408.

Обратите внимание, что в Бейсике для обозначения операции возведения

Таблица 1

0000	31	FF	3F	C3	42	17	23	E3	7E	E3	BE	23	E3	C2	D0	02
0010	23	7E	FE	3A	D0	C3	D0	05	F5	3A	17	02	B7	C3	B7	04
0020	7C	92	C0	7D	93	C9	01	00	3A	50	02	B7	C2	CA	12	C9
0030	E3	22	41	00	E1	C3	3B	00	C9	00	00	4E	23	46	23	C5
0040	C3	F9	04	D4	12	92	13	E8	12	36	17	7A	0C	75	0F	A8
0050	0C	54	15	2A	16	7E	11	99	15	60	16	66	16	C3	16	D8
0060	16	24	17	E7	0E	1F	0D	C8	0F	F6	0E	04	0F	14	0F	44
0070	0F	4E	0F	79	4C	14	79	7D	10	7B	BA	11	7B	18	12	7F
0080	5D	15	50	77	0A	46	76	0A	43	4C	D3	46	4F	D2	4E	45
0090	58	D4	44	41	54	C1	49	4E	50	55	D4	44	49	CD	52	45
00A0	41	C4	43	55	D2	47	4F	54	CF	52	55	CE	49	C6	52	45
00B0	53	54	4F	52	C5	47	4F	53	55	C2	52	45	54	55	52	CE
00C0	52	45	CD	53	54	4F	D0	4F	55	D4	4F	CE	50	4C	4F	D4
00D0	4C	49	4E	C5	50	4F	4B	C5	50	52	49	4E	D4	44	45	C6
00E0	43	4F	4E	D4	4C	49	53	D4	43	4C	45	41	D2	4D	4C	4F
00F0	41	C4	4D	53	41	56	C5	4E	45	D7	54	41	42	A8	54	CF
0100	53	50	43	A8	46	CE	54	48	45	CE	4E	4F	D4	53	54	45
0110	D0	AB	AD	AA	AF	DE	41	4E	C4	4F	D2	BE	BD	BC	53	47
0120	CE	49	4E	D4	41	42	D3	55	53	D2	46	52	C5	49	4E	D0
0130	50	4F	D3	53	51	D2	52	4E	C4	4C	4F	C7	45	58	D0	43
0140	4F	D3	53	49	CE	54	41	CE	41	54	CE	50	45	45	CB	4C
0150	45	CE	53	54	52	A4	56	41	CC	41	53	C3	43	48	52	A4
0160	4C	45	46	54	A4	52	49	47	48	54	A4	4D	49	44	A4	00
0170	B3	17	35	05	1D	09	F9	06	52	08	15	0B	79	08	6A	17
0180	C7	06	AB	06	78	07	DB	05	B7	06	E3	06	FB	06	EF	05
0190	80	0F	5C	07	C7	17	47	18	2C	17	91	07	B0	0C	17	06
01A0	EE	04	82	06	08	19	EE	18	9D	03	30	B1	30	B2	30	B3
01B0	30	B4	30	B5	30	B6	30	B7	30	B8	30	B9	31	B0	31	B1
01C0	31	B2	31	B3	31	B4	31	B5	31	B6	31	B7	31	B8	2C	9C
01D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
01E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
01F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0200	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0210	00	32	32	37	30	00	00	00	00	01	00	FF	3F	1F	02	06
0220	00	6B	02	01	00	89	17	00	00	00	00	06	00	6B	02	FF
0230	3F	D5	01	00	00	00	00	22	17	D5	01	FF	FF	6E	0A	00
0240	00	CD	3F	01	22	03	22	03	22	05	22	00	22	1F	02	84
0250	87	C2	20	32	35	36	00	30	30	30	00	00	00	00	00	6F
0260	7B	69	62	6B	E1	00	20	20	77	A0	00	0D	0A	BD	3E	0D
0270	0A	00	0D	0A	73	74	6F	70	A0	00	21	04	00	39	7E	23
0280	FE	81	C0	4E	23	46	23	E5	69	60	7A	B3	EB	CA	92	02
0290	EB	E7	01	0D	00	E1	C8	09	C3	7E	02	CD	BB	02	C5	E3
02A0	C1	E7	7E	02	C8	0B	2B	C3	A1	02	E3	4E	23	E3	E5	2A
02B0	49	02	06	00	09	09	CD	BB	02	E1	C9	D5	EB	21	DA	FF
02C0	39	E7	EB	D1	D0	1E	0C	C3	D8	02	2A	33	02	22	3B	02
02D0	1E	02	01	1E	14	01	1E	00	CD	C2	03	AF	32	17	02	CD
02E0	DC	07	21	AA	01	57	3E	3F	DF	19	7E	DF	D7	DF	21	5F
02F0	02	CD	93	0D	2A	3B	02	7C	A5	3C	C4	5D	14	AF	32	17
0300	02	21	FF	FF	22	3B	02	21	6B	02	CD	93	0D	CD	80	04
0310	D7	3C	3D	CA	0D	03	F5	CD	61	06	D5	CD	E6	03	47	D1
0320	F1	D2	AD	05	D5	C5	D7	F5	CD	85	03	C5	D2	41	03	EB
0330	2A	45	02	1A	02	03	13	E7	D2	33	03	60	69	23	22	45
0340	02	D1	F1	CA	6B	03	2A	45	02	E3	C1	09	E5	CD	9B	02
0350	E1	22	45	02	EB	74	23	23	D1	73	23	72	23	11	CF	01
0360	1A	77	23	13	B7	C2	60	03	CD	A9	03	23	54	5D	7E	23
0370	B6	CA	0D	03	23	23	23	AF	BE	23	C2	78	03	EB	73	23
0380	72	EB	C3	6C	03	2A	43	02	44	4D	7E	23	B6	2B	C8	C5
0390	F7	F7	E1	E7	E1	C1	3F	C8	3F	D0	C3	88	03	C0	2A	43
03A0	02	AF	77	23	77	23	22	45	02	2A	43	02	2B	22	37	02
03B0	2A	1B	02	22	2F	02	CD	DB	05	2A	45	02	22	47	02	22
03C0	49	02	C1	2A	41	02	F9	21	1F	02	22	1D	02	21	00	00
03D0	E5	22	3F	02	2A	37	02	AF	32	35	02	C5	C9	3E	3F	DF
03E0	3E	20	DF	C3	80	04	AF	32	1A	02	0E	05	11	CF	01	7E
03F0	FE	20	CA	39	04	47	FE	22	CA	59	04	B7	CA	6D	04	3A
0400	1A	02	B7	47	7E	C2	39	04	FE	3F	3E	95	CA	39	04	7E
0410	FE	30	DA	1A	04	FE	3C	DA	39	04	D5	11	87	00	E5	3E
0420	D7	13	1A	E6	7F	CA	36	04	BE	C2	60	04	1A	B7	F2	20
0430	04	F1	78	F6	80	F2	E1	7E	D1	23	12	13	0C	D6	3A	CA
0440	47	04	FE	49	C2	4A	04	32	1A	02	D6	54	C2	EF	03	47
0450	7E	B7	CA	6D	04	B8	CA	39	04	23	12	0C	13	C3	50	04
0460	E1	E5	04	EB	B6	23	F2	64	04	EB	C3	22	04	21	CE	01
0470	12	13	12	13	12	C9	05	2B	DF	C2	85	04	DF	CD	DC	07
0480	21	CF	01	06	01	CD	DB	04	FE	08	CA	76	04	FE	0D	CA
0490	D7	07	FE	1B	CA	7C	04	FE	7F	D2	85	04	FE	01	DA	85
04A0	04	00	00	00	00	00	4F	78	FE	48	3E	07	D2	B3	04	79
04B0	71	23	04	DF	C3	85	04	C2	C4	0D	F1	F5	FE	20	DA	CD
04C0	04	3A	27	00	FE	48	CC	DC	07	3C	32	27	00	F1	C5	4F
04D0	F5	CD	09	F8	F1	C1	00	C9	CD	03	F8	FE	1F	CA	00	F8
04E0	00	E6	7F	FE	0F	C0	3A	17	02	2F	32	17	02	C9	CD	61
04F0	06	C0	C1	CD	85	03	C5	E1	F7	C1	78	B1	CA	FD	02	CD
0500	E5	05	C5	CD	DC	07	F7	E3	CD	65	14	3E	20	E1	DF	7E
0510	B7	23	CA	F7	04	F2	0E	05	D6	7F	4F	E5	11	88	00	D5
0520	1A	13	B7	F2	20	05	0D	E1	C2	1F	05	7E	B7	FA	0D	05
0530	DF	23	C3	2B	05	3E	64	32	35	02	CD	10	07	E3	CD	7A
0540	02	D1	C2	47	05	09	F9	EB	CD	AA	02	08	E5	CD	F9	06
0550	E3	E5	2A	3B	02	E3	CD	69	09	CF	9E	CD	66	09	E5	CD
0560	0D	13	E1	C5	D5	01	00	81	51	5A	7E	FE	A3	3E	01	C2
0570	7C	05	D7	CD	66	09	E5	CD	0D	13	E1	EF	C5	D5	F5	33
0580	E5	2A	37	02	E3	06	81	C5	33	CD	12	F8	00	C4	EA	05
0590	22	37	02	7E	FE	3A	CA	AD	05	B7	C2	D0	02	23	7E	23
05A0	B6	23	CA	F6	05	5E	23	56	EB	22	3B	02	EB	D7	11	89
05B0	05	D5	C8	D6	80	DA	10	07	FE	1D	D2	D0	02	07	4F	06
05C0	00	EB	21	70	01	09	4E	23	46	C5	EB	23	7E	FE	3A	D0
05D0	FE	20	CA	CB	05	FE	30	3F	3C	3D	C9	EB	2A	43	02	2B
05E0	22	4B	02	EB	C9	CD	12	F8	00	C8	CD	D8	04	FE	03	C0
05F0	F6	C0	22	37	02	C1	F5	2A	3B	02	7D	A4	3C	CA	09	06
0600	22	3D	02	2A	37	02	22	3F	02	AF	32	17	02	F1	21	72
0610	02	C2	F1	02	C3	FD	02	C0	1E	20	2A	3F	02	7C	B5	CA
0620	D8	02	EB	2A	3D	02	22	3B	02	EB	C9	CD	B9	0F	C0	3C
0630	FE	48	D2	5C	06	32	26	00	C9	7E	FE	41	D8	FE	5B	3F
0640	C9	D7	CD	66	09	EF	FA	5C	06	3A	50	02	FE	90	DA	67
0650	13	01	80	90	11	00	00	CD	3C	13	51	C8	1E	08	C3	D8
0660	02	2B	11	00	00	D7	D0	E5	F5	21	98	19	E7	DA	D0	02
0670	62	6B	19	29	19	29	F1	D6	30	5F	16	00	19	EB	E1	C3
0680	65	06	CA	AD	03	CD	42	06	2B	D7	C0	E5	2A	1B	02	7D
0690	93	5F	7C	9A	57	DA	D0	02	2A	45	02	01	28	00	09	E7
06A0	D2	C5	02	EB	22	41	02	E1	C3	AD	03	CA	A9	03	CD	AD
06B0	03	01	89	05	C3	C6	06	CD	AA	02	03	C1	E5	E5	2A	3B
06C0	02	E3	16	8C	D5	33	C5	CD	61	06	CD	FB	06	E5	2A	3B
06D0	02	E7	E1	23	DC	88	03	D4	85	03	60	69	2B	D8	1E	0E
06E0	C3	D8	02	C0	16	FF	CD	7A	02	F9	FE	8C	1E	04	C2	D8
06F0	02	E1	22	3B	02	21	89	05	E3	01	3A	0E	00	06	00	79
0700	48	47	7E	B7	C8	B8	C8	23	FE	22	CA	FF	06	C3	02	07
0710	CD	1A	0B	CF	AC	3A	19	02	F5	D5	CD	75	09	E3	22	37
0720	02	D1	F1	D5	1F	CD	6B	09	CA	55	07	E5	2A	4D	02	E5
0730	23	23	F7	D1	2A	41	02	E7	D1	D2	45	07	2A	45	02	E7
0740	6B	62	DC	2F	0D	1A	F5	AF	12	CD	C5	0E	F1	77	EB	E1
0750	CD	1C	13	E1	C9	E5	CD	19	13	D1	E1	C9	CD	B9	0F	7E
0760	47	FE	8C	CA	69	07	CF	88	2B	4B	0D	78	CA	B3	05	CD
0770	62	06	FE	2C	C0	C3	6A	07	CD	75	09	7E	FE	88	CA	84
0780	07	CF	A1	2B	EF	CA	FB	06	D7	DA	C7	06	C3	B2	05	2B
0790	D7	CA	DC	07	C8	FE	9D	CA	08	08	FE	9F	CA	08	08	E5
07A0	FE	2C	CA	F4	07	FE	3B	CA	28	08	C1	CD	75	09	2B	E5
07B0	3A	19	02	B7	C2	D0	07	CD	70	14	CD	4F	0D	2A	4D	02
07C0	3A	27	00	86	FE	40	D4	DC	07	CD	96	0D	3E	20	DF	AF
07D0	C4	96	0D	E1	C3	90	07	36	00	21	CE	01	3E	0D	32	27
07E0	00	DF	3E	0A	DF	3A	26	00	3D	32	27	00	C8	F5	AF	DF
07F0	F1	C3	E8	07	3A	27	00	FE	30	D4	DC	07	D2	28	08	D6
0800	0E	D2	FF	07	2F	C3	1F	08	F5	CD	B8	0F	CF	29	2B	F1
0810	FE	9F	E5	7B	CA	20	08	3A	27	00	2F	83	D2	28	08	3C
0820	47	3E	20	DF	05	C2	23	08	E1	D7	C3	94	07	3F	70	6F
0830	77	74	6F	72	69	74	65	20	77	77	6F	64	A0	0D	0A	00
0840	3A	36	02	B7	C2	CA	02	C1	21	2D	08	CD	93	0D	2A	37
0850	02	C9	FE	22	3E	00	32	17	02	C2	66	08	CD	50	0D	CF
0860	3B	E5	CD	96	0D	E1	E5	CD	02	0D	CD	DD	03	23	7E	B7
0870	2B	C1	CA	F5	05	C5	C3	7E	08	E5	2A	4B	02	F6	AF	32
0880	36	02	E3	01	CF	2C	CD	1A	0B	E3	D5	7E	FE	2C	CA	9E
0890	08	3A	36	02	B7	C2	FB	08	3E	3F	DF	CD	DD	03	3A	19
08A0	02	B7	CA	BE	08	D7	57	47	FE	22	CA	B2	08	16	3A	06
08B0	2C	2B	CD	53	0D	EB	21	C7	08	E3	D5	C3	2B	07	D7	CD
08C0	C6	13	E3	CD	19	13	E1	2B	D7	CA	D1	08	FE	2C	C2	40
08D0	08	E3	2B	D7	C2	84	08	D1	3A	36	02	B7	EB	C2	E0	05
08E0	B6	21	EA	08	D5	C4	93	0D	E1	C9	3F	6C	69	7B	6E	69
08F0	65	20	64	61	6E	6E	79	E5	0D	0A	00	CD	F9	06	B7	C2
0900	14	09	23	F7	79	B0	1E	06	CA	D8	02	C1	5E	23	56	EB
0910	22	33	02	EB	D7	FE	83	C2	FB	08	C3	9E	08	11	00	00
0920	C4	1A	0B	22	37	02	CD	7A	02	C2	D6	02	F9	D5	7E	23
0930	F5	D5	CD	FF	12	E3	E5	CD	73	10	E1	CD	19	13	E1	CD
0940	10	13	E5	CD	3C	13	E1	C1	90	CD	10	13	CA	58	09	EB
0950	22	3B	02	69	60	C3	85	05	F9	2A	37	02	7E	FE	2C	C2
0960	89	05	D7	CD	20	09	CD	75	09	F6	37	3A	19	02	8F	E8
0970	1E	18	C3	D8	02	2B	16	00	D5	CD	AA	02	01	CD	E5	09
0980	22	39	02	2A	39	02	C1	78	FE	78	D4	69	09	7E	16	00
0990	D6	AB	DA	AA	09	FE	03	D2	AA	09	FE	01	17	AA	BA	57
09A0	DA	D0	02	22	31	02	D7	C3	90	09	7A	B7	C2	9E	0A	7E
09B0	22	31	02	D6	A4	D8	FE	07	D0	5F	3A	19	02	3D	B3	7B

```
09C0 CA 77 0E 07 83 5F 21 73 00 19 78 56 BA D0 23 CD
09D0 69 09 C5 01 83 09 C5 43 4A CD F2 12 58 51 F7 2A
09E0 31 02 C3 78 09 AF 32 19 02 D7 DA C6 13 CD 39 06
09F0 D2 2F 0A FE A4 CA E5 09 FE 2E CA C6 13 FE A5 CA
0A00 1E 0A FE 22 CA 50 0D FE A2 CA F9 0A FE A0 CA CD
0A10 0C D6 AE D2 40 0A CF 28 CD 75 09 CF 29 C9 16 7D
0A20 CD 78 09 2A 39 02 E5 CD EA 12 CD 69 09 E1 C9 CD
0A30 1A 0B E5 EB 22 4D 02 3A 19 02 B7 CC FF 12 E1 C9
0A40 06 00 07 4F C5 D7 79 FE 29 DA 65 0A CF 28 CD 75
0A50 09 CF 2C CD 6A 09 EB 2A 4D 02 E3 E5 EB CD B9 0F
0A60 EB E3 C3 6D 0A CD 16 0A E3 11 2A 0A D5 01 43 00
0A70 09 4E 23 66 69 E9 F6 AF F5 CD 69 09 CD 49 06 F1
0A80 EB C1 E3 EB CD 02 13 F5 CD 49 06 F1 C1 79 21 9B
0A90 0C C2 99 0A A3 4F 78 A2 E9 B3 4F 78 B2 E9 21 B0
0AA0 0A 3A 19 02 1F 7A 17 5F 16 64 78 BA D0 C3 D2 09
0AB0 D2 0A 79 B7 1F C1 D1 F5 CD 6B 09 21 EF 0A E5 CA
0AC0 3C 13 AF 32 19 02 D5 CD C1 0E D1 F7 F7 CD C5 0E
0AD0 CD 10 13 E1 E3 55 E1 7B B2 C8 7A B7 2F C8 AF BB
0AE0 3C D0 15 1D 0A BE 23 03 CA D7 0A 3F C3 D0 12 3C
0AF0 8F C1 A0 C6 FF 9F C3 D5 12 16 5A CD 78 09 CD 69
0B00 09 CD 49 06 7B 2F 4F 7A 2F CD 9B 0C C1 C3 83 09
0B10 2B D7 C8 CF 2C 01 10 0B C5 F6 AF 32 18 02 46 CD
0B20 39 06 DA D0 02 AF 4F 32 19 02 D7 DA 34 0B CD 39
0B30 06 DA 3F 0B 4F D7 DA 35 0B CD 39 06 D2 35 0B D6
0B40 24 C2 4C 0B 3C 32 19 02 0F 81 4F D7 3A 35 02 86
0B50 FE 28 CA 9E 0B AF 32 35 02 E5 2A 47 02 EB 2A 45
0B60 02 E7 CA 78 0B 79 96 23 C2 6D 0B 78 96 23 CA 9B
0B70 0B 23 23 23 23 C3 61 0B C5 01 06 00 2A 49 02 E5
0B80 09 C1 E5 CD 9B 02 E1 22 49 02 60 69 22 47 02 2B
0B90 36 00 E7 C2 8F 0B D1 73 23 72 23 EB E1 C9 E5 2A
0BA0 18 02 E3 16 00 D5 C5 CD 41 06 C1 F1 EB E3 E5 EB
0BB0 3C 57 7E FE 2C CA A5 0B CF 29 22 39 02 E1 22 18
0BC0 02 D5 2A 47 02 3E 19 EB 2A 49 02 EB E7 CA F3 0B
0BD0 7E B9 23 C2 D8 0B 7E B8 23 5E 23 56 23 C2 C6 0B
0BE0 3A 18 02 B7 1E 12 C2 DB 02 F1 BE CA 52 0C 1E 10
0BF0 C3 D8 02 11 04 00 71 23 70 23 F1 32 01 0C CD AA
0C00 02 E9 22 31 02 23 23 41 70 23 3A 18 02 B7 78 01
0C10 0B 00 CA 17 0C C1 03 71 23 70 23 F5 E5 CD AB 13
0C20 EB E1 C1 05 C2 0A 0C 42 4B EB 19 DA EE 0B CD BB
0C30 02 22 49 02 2B 36 00 E7 C2 34 0C 03 67 3A 18 02
0C40 B7 3A 01 0C 6F 29 09 EB 2A 31 02 73 23 72 23 C2
0C50 74 0C 23 01 00 00 16 E1 5E 23 56 23 E3 F5 E7 D2
0C60 EE 0B E5 CD AB 13 D1 19 F1 3D 44 4D C2 57 0C 29
0C70 29 C1 09 EB 2A 39 02 2B D7 C9 2A 49 02 EB 21 00
0C80 00 39 3A 19 02 B7 CA 96 0C CD C1 0E CD D2 0D 2A
0C90 41 02 EB 2A 2F 02 7D 93 4F 7C 9A 41 50 1E 00 21
0CA0 19 02 73 06 90 C3 DA 12 3A 27 00 47 AF C3 9C 0C
0CB0 CD 10 0D 01 F9 06 C5 D5 CD 02 0D CF 28 CD 1A 0B
0CC0 CD 69 09 CF 29 CF AC 44 4D E3 C3 F9 0C CD 10 0D
0CD0 D5 CD 16 0A CD 69 09 E3 F7 D1 F7 E1 F7 F7 2B 2B
0CE0 2B 2B E5 E7 D5 1E 22 CA D8 02 CD 19 13 E1 CD 66
0CF0 09 2B D7 C2 D0 02 E1 D1 C1 71 23 70 23 73 23 72
0D00 E1 C9 E5 2A 3B 02 23 7C B5 E1 C0 1E 16 C3 D8 02
0D10 CF A0 3E 80 32 35 02 B6 47 CD 1F 0B C3 69 09 CD
0D20 69 09 CD 70 14 CD 4F 0D CD C1 0E 01 10 0F C5 7E
0D30 23 23 E5 CD AA 0D E1 F7 C1 CD 46 0D E5 6F CD B4
0D40 0E D1 C9 CD AA 0D 21 2B 02 E5 77 23 C3 FC 0C 2B
0D50 06 22 50 E5 0E FF 23 7E 0C B7 CA 65 0D BA CA 65
0D60 0D B8 C2 56 0D FE 22 CC CB 05 E3 23 EB 79 CD 46
0D70 0D E7 D4 2F 0D 11 2B 02 2A 1D 02 22 4D 02 3E 01
0D80 32 19 02 CD 1C 13 E7 1E 1E CA D8 02 22 1D 02 E1
0D90 7E C9 23 CD 4F 0D CD C1 0E CD 10 13 1C 1D C8 0A
0DA0 DF FE 0D CC E5 07 03 C3 9D 0D B7 0E F1 F5 2A 41
0DB0 02 EB 2A 2F 02 2F 4F 06 FF 09 23 E7 DA C6 0D 22
0DC0 2F 02 23 EB F1 C9 F1 1E 1A CA D8 02 BF F5 01 AC
0DD0 0D C5 2A 1B 02 22 2F 02 21 00 00 E5 2A 41 02 E5
0DE0 21 1F 02 EB 2A 1D 02 EB E7 01 E3 0D C2 2F 0E 2A
0DF0 45 02 EB 2A 47 02 EB E7 CA 06 0E 7E 23 23 B7 CD
0E00 32 0E C3 F2 0D C1 EB 2A 49 02 EB E7 CA 52 0E CD
0E10 10 13 7B E5 09 B7 F2 05 0E 22 31 02 E1 4E 06 00
0E20 09 09 23 EB 2A 31 02 EB E7 CA 06 0E 01 23 0E C5
0E30 F6 80 F7 F7 D1 C1 F0 79 B7 C8 44 4D 2A 2F 02 E7
0E40 60 69 D8 E1 E3 E7 E3 E5 60 69 D0 C1 F1 F1 E5 D5
0E50 C5 C9 D1 E1 7D B4 C8 2B 46 2B 4E E5 2B 2B 6E 26
0E60 00 09 50 59 2B 44 4D 2A 2F 02 CD 9E 02 E1 71 23
0E70 70 69 60 2B C3 D5 0D C5 E5 2A 4D 02 E3 CD E5 09
0E80 E3 CD 6A 09 7E E5 2A 4D 02 E5 86 1E 1C DA D8 02
0E90 CD 43 0D D1 CD C5 0E E3 CD C4 0E E5 2A 2D 02 EB
```

```
0EA0 CD AE 0E CD AE 0E 21 B6 09 E3 E5 C3 75 0D E1 E3
0EB0 F7 F7 C1 E1 2C 2D C8 0A 12 03 13 C3 B5 0E CD 6A
0EC0 09 2A 4D 02 EB 2A 1D 02 2B 46 2B 4E 2B 2B E7 EB
0ED0 C0 22 1D 02 D5 50 59 1B 4E 2A 2F 02 E7 C2 E5 0E
0EE0 47 09 22 2F 02 E1 C9 01 AB 0C C5 CD BE 0E AF 57
0EF0 32 19 02 7E B7 C9 CD EB 0E CA 5C 06 23 23 F7 E1
0F00 7E C3 AB 0C 3E 01 CD 43 0D CD BC 0F 2A 2D 02 73
0F10 C1 C3 75 0D CD 9F 0F AF E3 4F E5 7E B8 DA 22 0F
0F20 78 11 0E 00 C5 CD AA 0D C1 E1 E5 23 23 46 23 66
0F30 68 06 00 09 44 4D CD 46 0D 6F CD B4 0E D1 CD C5
0F40 0E C3 75 0D CD 9F 0F D1 D5 1A 90 C3 18 0F EB 7E
0F50 CD A2 0F C5 1E FF FE 29 CA 60 0F CF 2C CD B9 0F
0F60 CF 29 F1 E3 01 1A 0F C5 3D BE 06 00 D0 4F 7E 91
0F70 BB 47 D8 43 C9 CD BC 0F 32 7C 0F DB 00 C3 AB 0C
0F80 CD AC 0F D3 00 C9 CD AC 0F F5 1E 00 2B D7 CA 96
0F90 0F CF 2C CD B9 0F C1 DB 00 AB A0 CA 97 0F C9 EB
0FA0 CF 29 C1 D1 C5 43 04 05 CA 5C 06 C9 CD B9 0F 32
0FB0 98 0F 32 84 0F CF 2C 06 D7 CD 66 09 CD 45 06 7A
0FC0 B7 C2 5C 06 2B D7 7B C9 CD EB 0E CA E8 10 5F 23
0FD0 23 F7 60 69 19 46 72 E3 C5 7E CD C6 13 C1 E1 70
0FE0 C9 CD 06 F8 00 00 00 00 00 00 C9 CD EE 0F F5 F1
0FF0 C5 4F F5 CD 0C F8 F1 C1 00 C9 E5 3E D3 CD EE 0F
1000 CD EB 0F 7E CD EE 0F 2A 43 02 EB 2A 45 02 1A 13
1010 CD EE 0F E7 C2 0E 10 CD EB 0F E1 D7 C9 32 4D 02
1020 CD 9E 03 06 03 CD E1 0F FE D3 C2 23 10 05 C2 25
1030 10 21 4D 02 CD E1 0F BE C2 23 10 2A 43 02 06 04
1040 CD E1 0F 77 CD BB 02 7E B7 23 C2 3E 10 05 C2 40
1050 10 22 45 02 21 6B 02 CD 93 0D C3 68 03 CD 45 06
1060 1A C3 AB 0C CD 42 06 D5 CF 2C CD B9 0F D1 12 C9
1070 21 39 15 CD 10 13 C3 82 10 CD 10 13 21 C1 D1 CD
1080 EA 12 78 B7 C8 3A 50 02 B7 CA 02 13 90 D2 9C 10
1090 2F 3C EB CD F2 12 EB CD 02 13 C1 D1 FE 19 D0 F5
10A0 CD 27 13 67 F1 CD 49 11 B4 21 4D 02 F2 C2 10 CD
10B0 29 11 D2 08 11 23 34 CA 24 11 2E 01 CD 5F 11 C3
10C0 08 11 AF 90 47 7E 9B 5F 23 7E 9A 57 23 7E 99 4F
10D0 DC 35 11 68 63 AF 47 79 B7 C2 F5 10 4A 54 65 6F
10E0 78 D6 08 FE E0 C2 D6 10 AF 32 50 02 C9 05 29 7A
10F0 17 57 79 8F 4F F2 ED 10 78 5C 45 B7 CA 08 11 21
1100 50 02 86 77 D2 E8 10 C8 78 21 50 02 B7 FC 1A 11
1110 46 23 7E E6 80 A9 4F C3 02 13 1C C0 14 C0 0C C0
1120 0E 80 34 C0 1E 0A C3 D8 02 7E 83 5F 23 7E 8A 57
1130 23 7E 89 4F C9 21 51 02 7E 2F 77 AF 6F 90 47 7D
1140 9B 5F 7D 9A 57 7D 99 4F C9 06 00 D6 08 DA 58 11
1150 43 5A 51 0E 00 C3 4B 11 C6 09 6F AF 2D C8 79 1F
1160 4F 7A 1F 57 7B 1F 5F 78 1F 47 C3 5B 11 00 00 00
1170 81 03 AA 56 19 80 F1 22 76 80 45 AA 38 82 EF EA
1180 5C 06 21 50 02 7E 01 35 80 11 F3 04 90 F5 70 D5
1190 C5 CD 82 10 C1 D1 04 CD 1A 12 21 6D 11 CD 79 10
11A0 21 71 11 CD FA 15 01 80 80 11 00 00 CD 82 10 F1
11B0 CD 46 14 01 31 80 11 18 72 21 C1 D1 EF C8 2E 00
11C0 CD 8A 12 79 32 F3 11 EB 22 EE 11 01 00 00 50 58
11D0 21 D3 10 E5 21 DC 11 E5 E5 21 4D 02 7E 23 B7 CA
11E0 07 12 E5 EB 1E 08 1F 57 79 D2 F4 11 D5 11 00 00
11F0 19 D1 CE 00 1F 4F 7C 1F 67 7D 1F 6F 78 1F 47 1D
1200 7A C2 E6 11 EB E1 C9 43 5A 51 4F C9 CD F2 12 01
1210 20 84 11 00 00 CD 02 13 C1 D1 EF CA D3 02 2E FF
1220 CD 8A 12 34 34 2B 7E 32 49 12 2B 7E 32 45 12 2B
1230 7E 32 41 12 41 EB AF 4F 57 5F 32 4C 12 E5 C5 7D
1240 D6 00 6F 7C DE 00 67 78 DE 00 47 3E 00 DE 00 3F
1250 D2 5A 12 32 4C 12 F1 F1 37 D2 C1 E1 79 3C 3D 1F
1260 FA 09 11 17 7B 17 5F 7A 17 57 79 17 4F 29 78 17
1270 47 3A 4C 12 17 32 4C 12 79 B2 B3 C2 3D 12 E5 21
1280 50 02 35 E1 C2 3D 12 C3 24 11 78 B7 CA AC 12 7D
1290 21 50 02 AE 80 47 1F A8 78 F2 AB 12 C6 80 77 CA
12A0 05 12 CD 27 13 77 2B C9 EF 2F E1 B7 E1 F2 E8 10
12B0 C3 24 11 CD 0D 13 78 B7 C8 C6 02 DA 24 11 47 CD
12C0 82 10 21 50 02 34 C0 C3 24 11 3A 4F 02 FE 2F 17
12D0 9F C0 3C C9 EF 06 88 11 00 00 21 50 02 4F 70 06
12E0 00 23 36 80 17 C3 D0 10 EF F0 21 4F 02 7E EE 80
12F0 77 C9 EB 2A 4D 02 E3 E5 2A 4F 02 E3 E5 EB C9 CD
1300 10 13 EB 22 4D 02 60 69 22 4F 02 EB C9 21 4D 02
1310 5E 23 56 23 4E 23 46 23 C9 11 4D 02 06 04 1A 77
1320 13 23 05 C2 1E 13 C9 21 4F 02 7E 07 37 1F 77 3F
1330 1F 23 23 77 79 07 37 1F 4F 1F AE C9 78 B7 CA 28
1340 00 21 CE 12 E5 EF 79 C8 21 4F 02 AE 79 F8 CD 54
1350 13 1F A9 C9 23 78 BE C0 2B 79 BE C0 2B 7A BE C0
1360 2B 7B 96 C0 E1 E1 C9 47 4F 57 5F B7 C8 E5 CD 0D
1370 13 CD 27 13 AE 67 FC 8B 13 3E 98 90 CD 49 11 7C
```

```
1380 17 DC 1A 11 06 00 DC 35 11 E1 C9 1B 7A A3 3C C0
1390 0D C9 21 50 02 7E FE 98 3A 4D 02 D0 7E CD 67 13
13A0 36 98 7B F5 79 17 CD D0 10 F1 C9 21 00 00 78 B1
13B0 C8 3E 10 29 DA EE 0B EB 29 EB D2 C1 13 09 DA EE
13C0 0B 3D C2 B3 13 C9 FE 2D F5 CA D2 13 FE 2B CA D2
13D0 13 2B CD E8 10 47 57 5F 2F 4F D7 DA 2F 14 FE 2E
13E0 CA 0A 14 FE 45 C2 0E 14 D7 E5 21 FE 13 E3 15 FE
13F0 A5 C8 FE 2D C8 14 FE 2B C8 FE A4 C8 F1 2B D7 DA
1400 51 14 14 C2 0E 14 AF 93 5F 0C 0C CA DA 13 E5 7B
1410 90 F4 27 14 F2 1D 14 F5 CD 0C 12 F1 3C C2 11 14
1420 D1 F1 CC EA 12 EB C9 C8 F5 CD B3 12 F1 3D C9 D5
1430 57 78 89 47 C5 E5 D5 CD B3 12 F1 D6 30 CD 46 14
1440 E1 C1 D1 C3 DA 13 CD F2 12 CD D5 12 C1 D1 C3 82
1450 10 7B 07 07 83 07 86 D6 30 5F C3 FE 13 E5 21 66
1460 02 CD 93 0D E1 EB AF 06 98 CD DA 12 21 92 0D E5
1470 21 52 02 E5 EF 36 20 F2 7C 14 36 2D 23 36 30 CA
1480 25 15 E5 FC EA 12 AF F5 CD 2B 15 01 43 91 11 F8
1490 4F CD 3C 13 E2 A8 14 F1 CD 28 14 F5 C3 8B 14 CD
14A0 0C 12 F1 3C F5 CD 2B 15 CD 70 10 3C CD 67 13 CD
14B0 02 13 01 06 02 F1 81 FA C3 14 FE 07 D2 C3 14 3C
14C0 47 3E 01 3D E1 F5 11 3D 15 05 36 2E CC 17 13 C5
14D0 E5 D5 CD 0D 13 E1 06 2F 04 7B 96 5F 23 7A 9E 57
14E0 23 79 9E 4F 2B 2B D2 D8 14 CD 29 11 23 CD 02 13
14F0 EB E1 70 23 C1 0D C2 C9 14 05 CA 09 15 2B 7E FE
1500 30 CA FD 14 FE 2E C4 17 13 F1 CA 28 15 36 45 23
1510 36 2B F2 19 15 36 2D 2F 3C 06 2F 04 D6 0A D2 1B
1520 15 C6 3A 23 70 23 77 23 71 E1 C9 01 74 94 11 F7
1530 23 CD 3C 13 E1 E2 9F 14 E9 00 00 00 80 A0 86 01
1540 10 27 00 E8 03 00 64 00 00 0A 00 00 01 00 00 21
1550 EA 12 E3 E9 CD F2 12 21 39 15 CD FF 12 C1 D1 EF
1560 CA 99 15 78 B7 CA E9 10 D5 C5 79 F6 7F CD 0D 13
1570 F2 81 15 D5 C5 CD 92 13 C1 D1 F5 CD 3C 13 E1 7C
1580 1F E1 22 4F 02 E1 22 4D 02 DC 4F 15 CC EA 12 D5
1590 C5 CD 7E 11 C1 D1 CD BC 11 CD F2 12 01 38 81 11
15A0 3B AA CD BC 11 3A 50 02 FE 88 D2 A8 12 CD 92 13
15B0 C6 80 C6 02 DA A8 12 F5 21 6D 11 CD 73 10 CD B3
15C0 11 F1 C1 D1 F5 CD 7F 10 CD EA 12 21 D9 15 CD 09
15D0 16 11 00 00 C1 4A C3 BC 11 08 40 2E 94 74 70 4F
15E0 2E 77 6E 02 88 7A E6 A0 2A 7C 50 AA AA 7E FF FF
15F0 7F 7F 00 00 80 81 00 00 00 81 CD F2 12 11 BA 11
1600 D5 E5 CD 0D 13 CD BC 11 E1 CD F2 12 7E 23 CD FF
1610 12 06 F1 C1 D1 3D C8 D5 C5 F5 E5 CD BC 11 E1 CD
1620 10 13 E5 CD 82 10 E1 C3 12 16 EF FA 47 16 21 5C
1630 16 CD FF 12 C8 01 35 98 11 7A 44 CD BC 11 01 28
1640 68 11 46 B1 CD 82 10 CD 0D 13 7B 59 4F 36 80 2B
1650 46 36 80 CD D3 10 21 5C 16 C3 19 13 52 C7 4F 80
1660 21 A6 16 CD 73 10 CD F2 12 01 49 83 11 DB 0F CD
1670 02 13 C1 D1 CD 1A 12 CD F2 12 CD 92 13 C1 D1 CD
1680 7F 10 21 AA 16 CD 79 10 EF 37 F2 92 16 CD 70 10
1690 EF B7 F5 F4 EA 12 21 AA 16 CD 73 10 F1 D4 EA 12
16A0 21 AE 16 C3 FA 15 DB 0F 49 81 00 00 00 7F 05 BA
16B0 D7 1E 86 64 26 99 87 58 34 23 87 E0 5D A5 86 DA
16C0 0F 49 83 CD F2 12 CD 66 16 C1 E1 CD F2 12 EB CD
16D0 02 13 CD 60 16 C3 18 12 EF FC 4F 15 FC EA 12 3A
16E0 50 02 FE 81 DA F3 16 01 00 81 51 59 CD 1A 12 21
16F0 79 10 E5 21 FD 16 CD FA 15 21 A6 16 C9 09 4A D7
1700 3B 78 02 6E 84 7B FE C1 2F 7C 74 31 9A 7D 84 3D
1710 5A 7D C8 7F 91 7E E4 BB 4C 7E 6C AA AA 7F 00 00
1720 00 81 00 00 EF CD 49 06 1A C3 AB 0C CD 66 09 EF
1730 CD 49 06 C3 67 10 EF CD 49 06 EB CD 41 17 C3 AB
1740 0C E9 AF 32 00 22 21 56 17 7E B7 CA FD 02 4E 23
1750 CD 09 F8 C3 49 17 1F 0D 0A 2A 4D 69 6B 72 4F 2F
1760 38 30 2A 20 42 41 53 49 43 00 CD B9 0F 32 57 19
1770 CF 2C CD B9 0F 32 58 19 FE 20 D2 5C 06 3A 57 19
1780 FE 40 D2 5C 06 E5 2A 5A F7 11 01 F8 19 36 00 21
1790 C0 EF 11 C0 FF 3A 58 19 B7 CA A1 17 19 3D C3 99
17A0 17 16 00 3A 57 19 5F 19 22 5A F7 11 01 F8 19 36
17B0 80 E1 C9 E5 21 00 E8 11 00 1A AF 77 23 12 13 7A
17C0 FE 22 C2 BA 17 E1 C9 CD B9 0F 32 54 19 CF 2C CD
17D0 B9 0F 32 55 19 CF 2C CD B9 0F 32 56 19 3A 54 19
17E0 FE 80 D2 5C 06 3A 55 19 FE 40 D2 5C 06 57 3E 3F
17F0 92 32 55 19 E5 AF 3A 54 19 1F 5F 79 1F 4F 3A 55
1800 19 1F 57 79 17 17 4F 7A 0F 0F 57 E6 C0 B3 5F 7A
1810 E6 07 57 21 00 1A 19 79 E6 03 FE 00 06 01 CA 31
1820 18 FE 01 06 02 CA 31 18 FE 02 06 10 CA 31 18 06
1830 04 3A 56 19 1F 78 DA 3E 18 2F A6 C3 3F 18 B6 77
1840 21 00 E8 19 77 E1 C9 CD B9 0F 32 52 19 CF 2C CD
1850 B9 0F 32 53 19 E5 21 00 01 22 4E 19 21 01 00 22
1860 50 19 2A 54 19 3E 3F 94 67 3A 52 19 95 5F B7 F2
1870 7B 18 2F C6 01 5F 3E FF 32 50 19 3A 53 19 94 57
1880 B7 F2 8D 18 2F C6 01 57 3E FF 32 4F 19 7B BA F2
1890 A8 18 43 5A 50 3A 50 19 32 4E 19 3A 4F 19 32 51
18A0 19 AF 32 50 19 32 4F 19 7B 1F 4F 06 01 7B B8 FA
18B0 45 18 2A 54 19 3E 3F 94 67 3A 50 19 85 32 54 19
18C0 3A 51 19 84 32 55 19 7A 81 4F 04 7B B9 F2 E4 18
18D0 79 93 4F 2A 54 19 3A 4E 19 85 32 54 19 3A 4F 19
18E0 84 32 55 19 C5 D5 CD DD 17 D1 C1 C3 AD 18 E5 2E
18F0 00 AF CD EE 0F 2D C2 F2 18 E1 E5 3E E6 CD EE 0F
1900 3E D3 C3 FD 0F 32 4D 02 CD 9E 03 06 03 3E FF CD
1910 E1 0F FE D3 CA 23 19 06 03 3E 08 CD E1 0F FE D3
1920 C2 17 19 05 C2 19 19 21 4D 02 3E 08 CD E1 0F BE
1930 C2 17 19 2A 43 02 06 03 3E 08 CD E1 0F 77 CD BB
1940 02 7E B7 23 C2 36 19 05 C2 38 19 C3 51 10 00 00
1950 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1960 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1970 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1980 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1990 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
19A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
19B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
19C0 72 61 7A 72 61 62 6F 74 61 6E 6F 20 64 6C 71 20
19D0 76 75 72 6E 61 6C 61 20 72 61 64 69 6F 20 6D 6F
19E0 73 6B 77 61 20 31 39 38 34 20 67 6F 64 22 00 00
19F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Таблица 2

```
2800: 31 F0 28 21 43 28 CD 18 F8 21 00 00 11 B7 28 AF
2810: 86 23 47 7D B7 78 C2 10 28 1A B8 C4 31 28 13 7C
2820: FE 19 C2 0F 28 21 64 28 CD 18 F8 CD 03 F8 C3 00
2830: F8 E5 21 A3 28 CD 18 F8 E1 E5 D5 25 7C CD 15 F8
2840: D1 E1 C9 1F 2A 6D 69 6B 72 6F 2F 38 30 2A 20 70
2850: 72 6F 67 72 61 6D 6D 61 20 70 72 6F 77 65 72 6B
2860: 69 0D 0A 00 0D 0A 6B 6F 6E 65 63 20 72 61 62 6F
2870: 74 79 2E 0D 0A 64 6C 71 20 77 6F 7A 77 72 61 74
2880: 61 20 77 20 6D 6F 6E 69 74 6F 72 20 6E 61 76 6D
2890: 69 74 65 20 6C 60 62 75 60 20 6B 6C 61 77 69 7B
28A0: 75 2E 00 0D 0A 6F 7B 69 62 6B 61 20 77 20 62 6C
28B0: 6F 6B 65 20 2D 20 00 95 3A 14 4B 58 61 E4 90 38
28C0: D6 F4 6A 74 CB 33 93 65 70 BF D6 A2 B4 3D 1A 6A
```

в степень используется символ «^», вместо запятой в числах с десятичными дробями — точка, а указание знака умножения «*» строго обязательно. Кроме того, для указания последовательности вычислений введены круглые скобки. Если эти вычисления необходимо произвести несколько раз (для разных значений $E_к$ и $R_н$), то целесообразно написать простую программу:

```
ПРИМЕР #1 !
============
10 REM РАСЧЕТ МОЩНОСТИ
20 PI=3.14156
30 PRINT "ВЕЛИЧИНА НАПРЯЖЕНИЯ?"
40 INPUT EK
50 PRINT "СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗКИ?"
60 INPUT RN
70 PK=EK^2/(4*(PI)^2*RN)
80 PRINT "РАССЕИВАЕМАЯ МОЩНОСТЬ =";PK
90 INPUT "ПРОДОЛЖИМ (Д ИЛИ Н) ";X¤
100 IF X¤="Д" THEN 30
110 STOP
```

но прежде чем подробно обсуждать работу этой программы, необходимо познакомиться с некоторыми терминами и понятиями, о чем и пойдет речь в следующем номере журнала.

Г. ЗЕЛЕНКО, В. ПАНОВ, С. ПОПОВ

г. Москва

«ГОРИЗОНТ Ц-257»

МОДУЛЬ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

Модуль строчной развертки МС-1 формирует ток строчной частоты для отклонения лучей в кинескопе и ряд импульсных напряжений для работы блока сведения БС-21, устройств ограничения тока лучей кинескопа, автоматической подстройки частоты и фазы (АПЧиФ), стабилизации размеров и др. Он вырабатывает также постоянные напряжения для питания анода, фокусирующего и ускоряющего электродов кинескопа, видеоусилителей в модуле цветности и стабилизатора напряжения варикапов в блоке управления, а также напряжение для питания накала кинескопа.

Основные технические характеристики

Напряжение питания модуля, В	133...137
Ток потребления при токе лучей 900 мкА, А, не более	0,6
Напряжение, вырабатываемое для питания:	
анода кинескопа при токе лучей 100 мкА, кВ	24...25
фокусирующего электрода, кВ, не более	9
ускоряющего электрода, В	770...930
видеоусилителей при токе 25 мА, В	210...230
накала кинескопа при токе 0,72 А, В	5,9...6,7
Амплитуда импульсов обратного хода, В	±250, ±60
Геометрические искажения растра по горизонтали и вертикали, %, не более	2
Нелинейные искажения по горизонтали, %, не более	±8
Нестабильность размера изображения по горизонтали при изменении тока лучей от 100 до 900 мкА, %, не более	3

Принципиальная схема модуля приведена на рис. 1, а осциллограммы в его характерных точках — на рис. 2.

Модуль включает в себя предвыходной (VT1) и выходной (VT2) каскады строчной развертки, диодный демпфер-модулятор (VD3—VD5) и субмодуль коррекции растра (СМКР) А7.1, содержащий усилитель-формирователь параболического напряжения (VT1), широтно-импульсный модулятор (VT2, VT3) и выходной каскад (VT4) устройства управления демпфером-модулятором.

Предвыходной каскад на транзисторе VT1 повышает напряжение задающего генератора строчной развертки до уровня, достаточного для создания требуемого тока базы транзистора выходного каскада и обеспечивающего оптимальный режим его насыщения и переключения.

Выходной каскад нагружен отклоняющей системой А5 и выходным строчным трансформатором Т2. Последний служит дросселем в цепи питания и собственно трансформатором в цепи строчного сигнала, формирующим импульсы обратного хода разной амплитуды. Они-то и используются для получения различных напряжений питания кинескопа и для обеспечения работы модулей радиоканала и цветности, а также блока сведения.

Прямоугольные импульсы длительностью 22...26 мкс, с периодом следования 64 мкс и амплитудой 0,8 В поступают от задающего генератора, находящегося в модуле радиоканала, на базу транзистора VT1 и открывают его. При протекании коллекторного тока через первичную обмотку в межкаскадном строчном трансформаторе Т1 накапливается энергия, которая при закрывании транзистора создает выброс напряжения на обеих обмотках. Для предотвращения колебательного процесса первичная обмотка трансформатора зашунтирована цепью R4C2. Конденсатор С2 понижает частоту колебаний, а резистор R4 обеспечивает их апериодический характер. Со вторичной обмотки трансформатора импульс напряжения воздействует на базу транзистора VT2. Резистор R7 в цепи этой обмотки снижает влияние разброса входных характеристик транзистора на формирование тока базы при массовом изготовлении телевизоров.

Транзистор КТ838А, примененный в каскаде, в закрытом состоянии выдерживает между эмиттером и коллектором напряжение до 1500 В, а в открытом — ток до 7,5 А при минимальных потерях. Это обеспечивает экономичную и эффективную работу выходного каскада строчной развертки.

Напряжение питания 135 В поступает на коллектор транзистора VT2 через развязывающий фильтр R10C7 и обмотку 9—12 трансформатора Т2. Резистор R10 ограничивает также коллекторный ток транзистора при пробое в кинескопе.

В установившемся режиме в первую половину прямого хода лучей энергия, накопленная в отклоняющих строчных катушках во время предыдущего цикла строчной развертки, создает в них ток, перемещающий лучи от левого края до середины экрана. Он замыкается через катушку L4, диоды VD3—VD5, конденсатор С3 и регулятор линейности L2. Транзистор VT2 в это время закрыт. Конденсатор С3 подзаряжается этим током и служит источником энергии для второй половины прямого хода лучей.

При перемещении лучей к середине экрана, когда ток в отклоняющих катушках уменьшается до нуля, на базу транзистора VT2 приходит открывающий его импульс и начинает формироваться ток отклонения для второй половины прямого хода лучей (от середины до правого края экрана). Он протекает через конденсатор С3, транзистор VT2, катушку L4, отклоняющую систему и регулятор линейности L2. В конце прямого хода лучей (у правого края экрана) транзистор VT2 закрывается, так как прекращается действие открывающего импульса. На коллекторе транзистора формируется положительный синусоидальный импульс напряжения в результате колебательного процесса, возникающего в контуре, образованном параллельно соединенными отклоняющими катушками, обмоткой 9—12 трансформатора Т2 и конденсатором С4. При этом энергия, запасенная в этом контуре Т2 от источника питания каскада, передается в цепи отклонения лучей. Соответствующее синусоидальному напряжению косинусоидальное изменение отклоняющего тока (с переменой направления) приводит к перемещению луча от правого края экрана к левому, т. е. к обратному ходу лучей и следующему циклу развертки.

Конденсаторы С3, С6 совместно с отклоняющими катушками создают синусоидальную составляющую тока отклонения для S-коррекции.

Импульсы амплитудой 8,5 кВ поступают с обмотки 14—15 трансформатора Т2 на умножитель Е1. На его выходах формируются напряжения для

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1984, № 8—12.

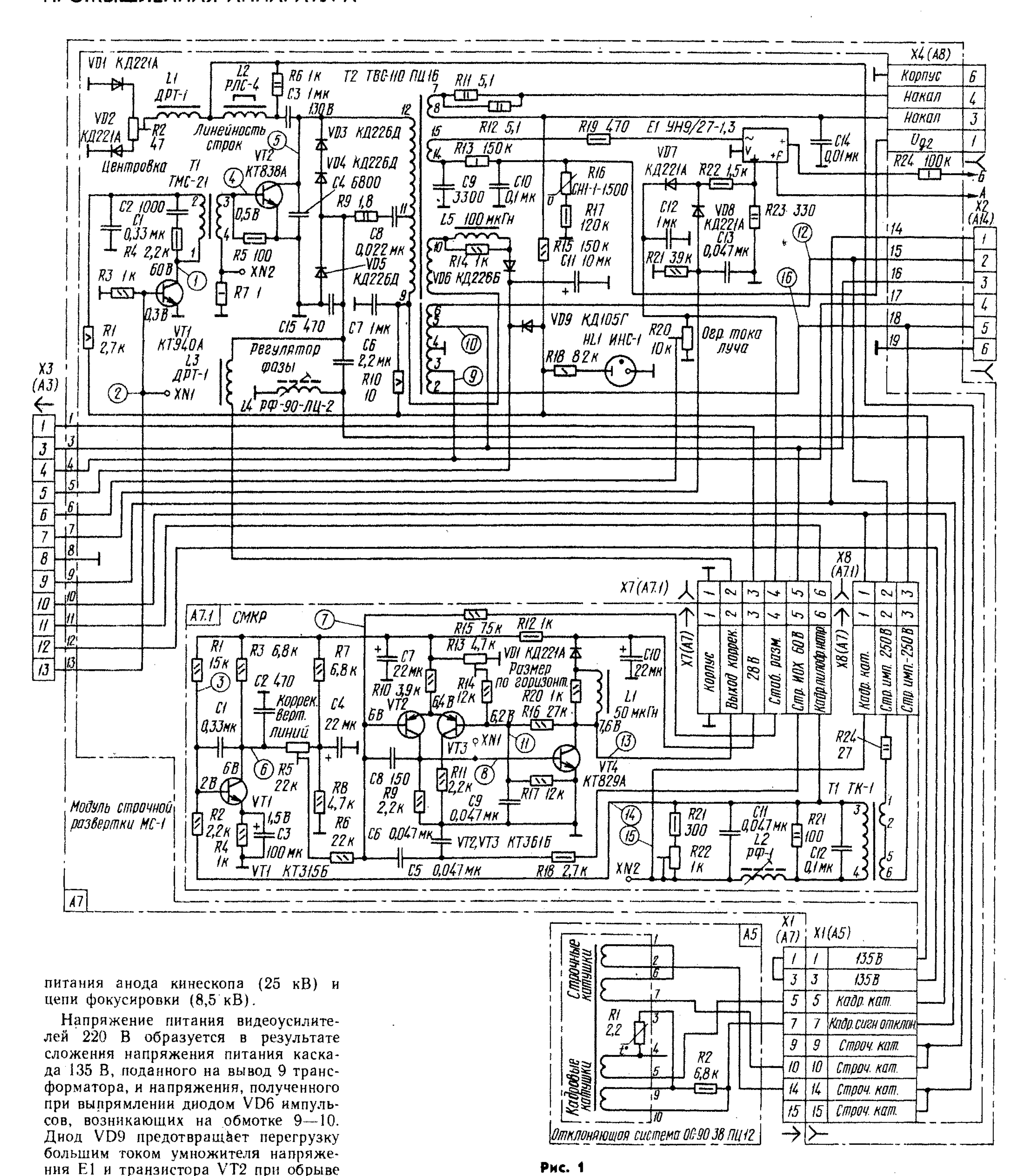


Рис. 1

питания анода кинескопа (25 кВ) и цепи фокусировки (8,5 кВ).

Напряжение питания видеоусилителей 220 В образуется в результате сложения напряжения питания каскада 135 В, поданного на вывод 9 трансформатора, и напряжения, полученного при выпрямлении диодом VD6 импульсов, возникающих на обмотке 9—10. Диод VD9 предотвращает перегрузку большим током умножителя напряжения E1 и транзистора VT2 при обрыве

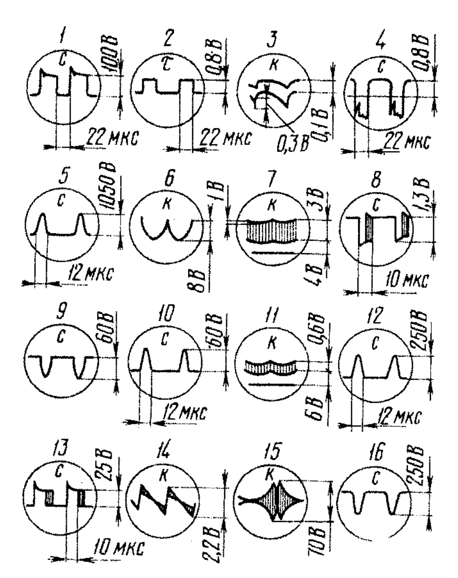


Рис. 2

в обмотке, а также в дросселе L5 или диоде VD6. В этих случаях напряжение питания каскада 135 В поступает на видеоусилители и предотвращает значительное увеличение тока лучей кинескопа.

Импульсные напряжения ±60 и ±250 В, снимаемые с обмотки 2—6, используются для управления устройствами опознавания, АПЧиФ, гашения обратного хода лучей и блоком сведения.

Для центровки растра по горизонтали применен способ ответвления отклоняющего тока через устройство центровки на элементах L1, R2, VD1, VD2. В среднем положении движка подстроечного резистора R2 выпрямленные диодами VD1, VD2 отрицательная и положительная составляющие отклоняющего тока одинаковы. При изменении положения движка симметрия выпрямления нарушается, и растр смещается в нужную сторону.

Применение демпфера-модулятора на диодах VD3—VD5 обусловлено малым внутренним сопротивлением источника строчного пилообразного тока — транзисторного выходного каскада. На демпфер-модулятор, участвующий в формировании тока отклонения, воздействует требуемый управляющий сигнал. Если он представляет собой параболообразное напряжение кадровой частоты, то ток отклонения по строкам модулируется по амплитуде параболой с периодом кадровой развертки, т. е. корректируются подушкообразные искажения растра по горизонтали. Если же управляющий сигнал — постоянное напряжение, изменяющееся в зависимости от тока лучей кинескопа, то получающееся в этом случае изменение амплитуды тока отклонения по строкам используется для поддержания постоянного размера строк при изменении высокого напряжения на аноде кинескопа.

Кроме диодов VD3—VD5, в состав демпфера-модулятора входят конденсаторы C6, C8, катушки L3, L4 и резистор R9 (он обеспечивает необходимое затухание колебаний в контуре демпфера-модулятора).

Во время обратного хода строчной развертки положительный импульс, возникающий на коллекторе транзистора VT2, закрывает диоды VD3—VD5. При этом в контуре C8L4 возникает колебательный процесс (емкость конденсатора C6 на два порядка больше, поэтому его влиянием на частоту колебаний можно пренебречь).

По окончании полупериода колебания, когда транзистор VT2 закрыт, открываются демпфирующие диоды VD3—VD5 и начинает формироваться ток первой половины прямого хода развертки. Поскольку конденсатор C6 оказывается включенным последовательно в цепь отклоняющих катушек, некоторое постоянное напряжение на нем, образовавшееся при протекании тока в контуре C8L4, вычитается из ЭДС самоиндукции строчных отклоняющих катушек, в результате чего уменьшается амплитуда тока отклонения. Аналогичный процесс протекает и во время другого полупериода колебаний, когда транзистор VT2 открыт, а диоды VD3—VD5 закрыты.

Изменяя напряжение на конденсаторе C6, можно регулировать ток отклонения, а следовательно, размер строк. Для этого верхний (по схеме) вывод конденсатора соединен через дроссель L3 с коллектором транзистора VT4 в СМКР (A7.1). Последний открыт в течение некоторой части периода строчной развертки и разряжает конденсатор. Изменением длительности разрядки и модулируется длина строк, т. е. корректируются размеры растра. Для модуляции предусмотрено устройство управления демпфером-модулятором в СМКР, который, как было указано, содержит усилитель-формирователь параболического управляющего напряжения, широтно-импульсный модулятор и выходной каскад.

Усилитель-формирователь (VT1) представляет собой интегрирующий усилитель, на вход которого поступает пилообразный сигнал, пропорциональный току вертикального отклонения. В результате интегрирования сигнал приобретает параболическую форму. Цепь из резистора R3 и конденсатора C2 вносит некоторое уплощение на краях параболы, что необходимо для используемого в телевизоре цветного кинескопа.

Параболическое напряжение кадровой частоты с выхода интегрирующего усилителя воздействует на базу транзистора VT2, режим работы которого задан делителем R7R8. Резистором R5 регулируют степень коррекции вертикальных линий.

Широтно-импульсный модулятор собран на транзисторах VT2 и VT3 по схеме дифференциального усилителя, работающего в режиме ограничения. Входной сигнал на базе первого из них образуют параболическое напряжение кадровой частоты и пилообразные импульсы строчной частоты, формируемые интегрирующей цепью R18C6. Амплитуда последних достигает нескольких вольт, поэтому транзистор VT2 открывается ими до насыщения. В результате напряжения на резисторе R9 и на эмиттере транзистора становятся практически одинаковыми в течение времени, пока напряжение на базе превышает уровень закрывания транзистора VT2.

Таким образом, на резисторе R9 формируются прямоугольные импульсы строчной частоты, длительность которых зависит от времени открывания транзистора VT2, а оно, в свою очередь, определяется напряжениями на его базе и эмиттере. При неизменных постоянных составляющих этих напряжений (одно из них — на базе — установлено делителем R7R8, упоминавшимся ранее) длительность импульсов зависит только от мгновенных значений кадрового параболического сигнала (на базе). Следовательно, за время каждого периода кадровой развертки длительность формируемых прямоугольных импульсов строчной частоты изменяется от наибольшей в начале к наименьшей в середине и до наибольшей в конце периода.

Импульсы переменной длительности с резистора R9 воздействуют на базу транзистора VT4 выходного каскада и открывают его на соответствующее время. Таким образом, транзистор VT4, разряжая через дроссель L3 конденсатор C6 диодного демпфера-модулятора, модулирует по параболическому закону ток отклонения и обеспечивает постоянство длины строк в растре, т. е. корректирует подушкообразные искажения по горизонтали.

На базу транзистора VT3 дифференциального каскада через резистор R16 поступает напряжение обратной связи с коллектора транзистора VT4, что улучшает линейность преобразования параболического напряжения в длительность выходных импульсов.

Исходный режим работы дифференциального усилителя (размер изображения по горизонтали) устанавливают подстроечным резистором R13. При этом изменяется напряжение на эмиттерах транзисторов VT2 и VT3, а следовательно, и длительность формируемых импульсов, управляющих диодным демпфером-модулятором.

В модуле предусмотрена коррекция подушкообразных искажений не только по горизонтали, но и по вертикали. Осуществляется она устройством, состоящим из трансформатора коррекции T1, регулятора фазы L2, конденсаторов C11, C12 и резисторов R21—R24.

Поскольку блоки строчной развертки на транзисторах сами по себе не обеспечивают стабилизации размера изображения при изменении питающего напряжения и тока лучей кинескопа, модуль МС-1 питается стабилизированным напряжением, а размер изображения по горизонтали при изменении тока лучей также стабилизирует СМКР. Для этого на базу транзистора VT2 дифференциального каскада через резистор R15 дополнительно подается постоянное напряжение с выпрямителя на элементах VD7, C12, R20, R22. Увеличение тока лучей кинескопа приводит к возрастанию переменного напряжения на резисторе R23. В результате увеличивается положительное напряжение, выпрямляемое диодом VD7 и используемое для стабилизации размера изображения по горизонтали, и отрицательное после выпрямления диодом VD8, обеспечивающее стабилизацию размера по вертикали. Часть положительного напряжения с подстроечного резистора R20 снимается на модуль цветности для ограничения тока лучей кинескопа.

Для предотвращения возгорания модуля при выходе из строя умножителя E1 или неисправностях кинескопа и его цепей, приводящих к значительному возрастанию тока через умножитель, предусмотрен специальный узел защиты. Он состоит из резистора R19 и луженой стальной пружины, прилегающей к резистору и припаянной к одному из его укороченных выводов в натянутом с небольшим усилием состоянии. Узел включен между выводом 15 трансформатора T2 и входом «~» умножителя. Из-за значительного возрастания тока при указанных неисправностях резистор разогревается настолько, что припой расплавляется и пружина, отходя от резистора, прекращает подачу напряжения на умножитель.

Ю. КРУЛЬ,
В. КОСТЕЛЕЦКИЙ

г. Минск

ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ «ЭПОС-001-СТЕРЕО»

С электропроигрывателем «Эпос-001-стерео» читатели журнала уже знакомы (краткая информация о нем опубликована в «Радио», 1984, № 9, с. 64). Среди отечественных аппаратов высшей группы сложности он выделяется оригинальной конструкцией и отличными техническими характеристиками, ставящими его в один ряд с лучшими мировыми образцами электропроигрывающих устройств.

Читателям, видимо, будет любопытно узнать, какими схемно-конструктивными решениями достигнуты эти характеристики, познакомиться с устройством и принципом действия основных узлов проигрывателя. А для радиолюбителя-конструктора здесь много интересного: это и нетрадиционный способ создания прижимной и противоскатывающей сил, и оригинальное устройство стабилизации прижимной силы, и новая система электронного управления тонармом.

Объем журнальной статьи не позволил авторам рассказать о принципиальной схеме аппарата, но, думается, что для людей с творческим подходом к конструированию приведенных в ней сведений будет достаточно, чтобы попытаться использовать описанные устройства в своих радиолюбительских разработках.

Электропроигрыватель «Эпос-001-стерео» предназначен для воспроизведения механической записи с грампластинок всех стандартных форматов. По своим эксплуатационным и электрическим параметрам он не уступает лучшим мировым образцам электропроигрывающих устройств.

В новом электропроигрывателе применен прямой привод диска, кварцевая стабилизация частоты вращения с системой частотно-фазового управления, предусмотрена возможность ручной регулировки частоты вращения диска, номинальное значение которой индицируется светящимся светодиодом.

Используемый в ЭПУ рычажный тонарм статически сбалансирован во всех плоскостях. Электронная следящая система управления позволяет установить тонарм звукоснимателя над любым местом грампластинки, опустить его с помощью электронного микролифта на пластинку, а затем поднять и плавно возвратить на стойку (для этого владельцу аппарата достаточно нажать на соответствующую кнопку переключателя режима работы). Для управления тонармом и создания прижимной и противоскатывающей сил используется взаимодействие магнитных полей, создаваемых магнитной системой хвостовика тонарма и обмотками размещенных вблизи него катушек индуктивности. Работает это устройство таким образом, что с изменением прижимной силы пропорционально ей изменяется противоскатывающая сила. Дополнительно предусмотрена стабилизация прижимной силы, что позволило устранить низкочастотный резонанс тонарма, приводящий к выбросу иглы звукоснимателя из канавки грампластинки.

Примененный в электропроигрывателе позиционно-скоростной автостоп обеспечивает подъем тонарма и возврат его на стойку по окончании проигрывания грампластинки. В «Эпосе-001-стерео» используется хорошо зарекомендовавшая себя головка звукоснимателя VMS20E0 MKII фирмы «Ортофон» с иглой эллиптической формы.

Основные технические характеристики

Частота вращения диска, мин$^{-1}$	45,11; 33,33
Коэффициент детонации, %, не более	0,06
Относительный уровень рокота, дБ, не хуже	−76
Номинальная прижимная сила тонарма, мН	20
Номинальная прижимная сила звукоснимателя, мН	10

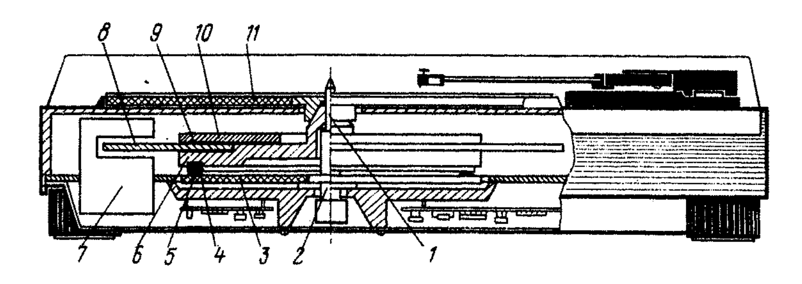
Горизонтальная статическая гибкость головки звукоснимателя, мкм/мН	30
Номинальное выходное напряжение на частоте 1000 Гц при колебательной скорости 3,5 см/с, мВ	4
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Разделение между каналами на частоте 1000 Гц, дБ, не хуже	25
Коэффициент гармоник, %	1
Относительный уровень фона, дБ, не хуже	−74
Масса звукоснимателя, г	5
Габариты электропроигрывателя, мм	480×410×130
Масса электропроигрывателя, кг	15

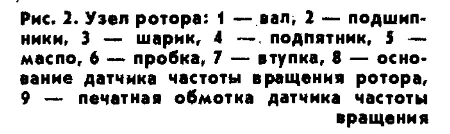
Устройство электропроигрывателя схематично показано на рис. 1. Он состоит из размещенных в одном корпусе двигателя, тонарма и соответствующих блоков управления их работой. В «Эпосе-001-стерео» установлен сверхтихоходный индукционный двигатель с кварцевой стабилизацией частоты вращения диска. Статор двигателя 7 выполнен в виде витого магнитопровода с обмотками, заключенного (с целью уменьшения поля рассеяния) в стальной экран. Ротор состоит из маховика 6 с датчиком частоты вращения, вала 1 и тягового алюминиевого кольца 8. На маховике установлен держатель пластинки 11. Датчик частоты вращения образован основанием 3, магнитопластовым кольцом 4 и печатной обмоткой 5. Тяговое кольцо развязано от маховика с помощью виброизолирующей прокладки 9. Размещенное на нем кольцо 10 улучшает демпфирование ротора.

Вал ротора 1 (рис. 2) вращается в подшипниках скольжения 2 из пористой бронзы, запресованных во втулку 7, заполненную жидкой смазкой 5. Через шарик 3 вал опирается на подпятник из твердого сплава 4. Во избежание вытекания масла втулка закрыта пробкой 6.

Рассмотренная конструкция ротора, а также высокая чистота отработки поверхности его вала обеспечили предельно малое и стабильное трение деталей ротора и позволили уменьшить уровень рокота узла привода до −95 дБ, а коэффициент детонации до 0,008 %.

На втулке 7 закреплено основание 8 печатной обмотки датчика частоты вращения 9. Печатная обмотка представляет собой кольцо из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, с каждой стороны которого расположено 154 печатных витка (см. рис. 3). Внешний диаметр кольца обмотки 200 мм. Верхняя и нижняя печатные обмотки включены последовательно и встречно, так что конец одной обмотки соединен с концом второй. В результате токи, наводимые в обмотках внешними полями, пронизывающими всю их площадь, имеют разное направление и потому взаимно уничтожаются. В то же время, из-за смещения витков верхней и нижней обмоток на некоторый шаг, последние оказываются включенными последовательно и согласно. Кольцо датчика имеет столько пар по-




Рис. 1. Конструкция электропроигрывателя: 1 — вал, 2 — втулка, 3 — основание датчика частоты вращения ротора, 4 — магнитопластовое кольцо датчика частоты вращения ротора, 5 — печатная обмотка датчика частоты вращения, 6 — маховик, 7 — статор, 8 — тяговое кольцо, 9 — виброизолирующий материал, 10 — демпфирующее кольцо, 11 — держатель грампластинки

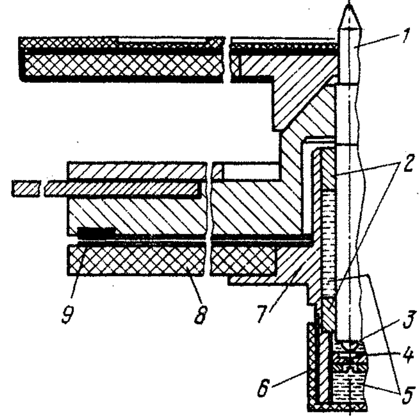


Рис. 2. Узел ротора: 1 — вал, 2 — подшипники, 3 — шарик, 4 — подпятник, 5 — масло, 6 — пробка, 7 — втулка, 8 — основание датчика частоты вращения ротора, 9 — печатная обмотка датчика частоты вращения

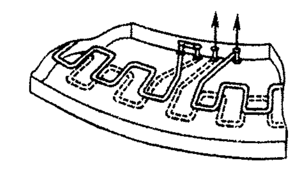


Рис. 3. Фрагмент печатной обмотки датчика частоты вращения ротора

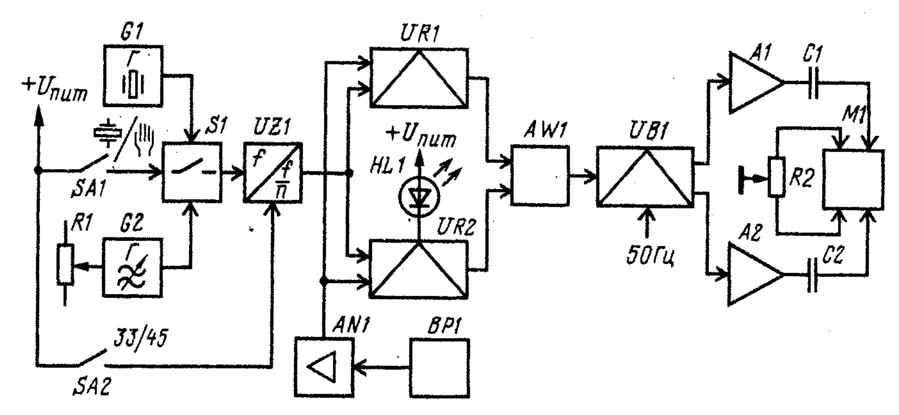


Рис. 4. Функциональная схема следящей системы управления частотой вращения ротора

люсов, сколько витков в печатной обмотке, так что магнитный поток каждой пары полюсов пронизывает только один виток обмотки. В результате токи полезного сигнала, возникающие в витках печатной обмотки, не вычитаются, как при воздействии внешних полей, а складываются. Это обстоятельство и объясняет высокую помехозащищенность датчика скорости ротора. Принцип работы двигателя ЭПУ «Эпос-001-стерео» аналогичен принципу работы двигателей с полным ротором, вращающий момент которых возникает вследствие взаимодействия переменного магнитного поля статора и магнитного поля вихревых токов ротора. Максимальный момент двигателя 150 г·см обеспечивает разгон диска ЭПУ до частоты вращения 33,33 мин$^{-1}$ за 7 с.

В электропроигрывателе применена частотно-фазовая следящая система управления частотой вращения диска. Структурная схема устройства управления показана на рис. 4. Оно состоит из четырех основных блоков: формирователя сигналов образцовых частот, формирователя сигнала датчика, детекторов сигнала ошибки и узла управления двигателем.

В формирователь сигналов образцовых частот входят кварцевый генератор G1 сигнала частотой 32768 Гц, калибруемый по нему перестраиваемый генератор G2, коммутатор режимов кварцевой или плавной подстройки частоты вращения S1 и делитель UZ1, обеспечивающий деление образцовой частоты на 383 или 283 (в результате на детекторы UR2 и UR1 поступают сигналы частотой 85,55 или 115,78 Гц соответственно для частот вращения диска 33,33 и 45,11 мин$^{-1}$).

Формирователь сигнала датчика состоит из датчика частоты вращения ротора BP1 и усилителя-формирователя сигнала датчика AN1.

Блок детекторов сигнала ошибки объединяет цифровой частотный детектор UR2, фазовый детектор UR1 и сумматор AW1. На оба детектора поступают два сигнала: сигнал образцовой частоты (115,78 или 85,55 Гц) и напряжение с усилителя-формирователя сигнала датчика частоты вращения ротора. Если образцовая частота выше частоты сигнала датчика, то на выходе детектора UR2 появляется сигнал, вызывающий увеличение частоты вращения двигателя, а если ниже, то уменьшение. Если же частоты поступающих на детектор сигналов одинаковы, частота вращения двигателя соответствует номинальной, что и индицирует светодиод HL1. В фазовом детекторе сигналы образцовой частоты и датчика сравниваются с точностью до фазы.

Сигнал образцовой частоты 85,55 Гц (115,78 Гц) запускает генератор пилообразного напряжения, и по сигналу с датчика частоты вращения детектор запоминает значение напряжения, соответствующее моменту прихода сигнала датчика. В зависимости от того, в какой момент периода пилообразного напряжения поступил сигнал с датчика, на выходе детектора формируется постоянное напряжение сигнала разности фаз. Например, при увеличении момента трения в подшипниках вала ротора разность фаз образцового сигнала и сигнала датчика увеличивается, что вызывает увеличение постоянного напряжения на выходе фазового детектора, а следовательно, увеличение вращающего момента двигателя. Сумматор AW1 суммирует выходные сигналы фазового и частотного детекторов. Он выполнен на ОУ, охваченном цепью ООС, что обеспечивает высокую устойчивость следящей системы. Частота среза следящей системы около 5 Гц. Для устранения неопределенности направления вращения диска вследствие отсутствия сигнала с датчика частоты вращения в момент включения электропроигрывателя сумматор установлен в режим разгона.

Узел управления двигателя состоит из амплитудно-фазового модулятора UB1 и усилителей мощности A1 и A2. В модуляторе поступающее со вторичной обмотки трансформатора питания напряжение сети частотой 50 Гц модулируется напряжением сигнала ошибки с сумматора AW1. На выходе модулятора образуются два выходных сигнала типа «меандр» с амплитудой, пропорциональной напряжению сигнала ошибки. При изменении знака сигнала ошибки фаза одного из выходных сигналов изменяется на 180°, что обеспечивает реверс тяги. Поскольку вращающий момент двигателя с полым ротором пропорционален квадрату напряжения возбуждения, в модулятор UB1 включен нелинейный преобразователь на варисторах CH1-2-2, характеристика которого обратна квадратичной, что позволило линеаризовать следящую систему. Усилители мощности A1 и A2 выполнены на ОУ. Управляющие напряжения с их выходов поступают на обмотки двигателя M1 не непосредственно, а через конденсаторы C1 и C2. Объясняется это тем, что двигатели с полым ротором требуют синусоидального тока возбуждения, а сигналы на выходах усилителей мощности представляют собой меандры. Конденсаторы же образуют с обмотками двигателя резонансные контуры, настроенные на частоту 50 Гц, и таким образом обеспечивают синусоидальную форму сигнала управления двигателем.

Управление двигателем по двум обмоткам одновременно с возможностью балансировки (с помощью резистора R2) магнитных полей по амплитуде и фазе позволило понизить относительный уровень рокота на частоте 100 Гц до —90 дБ.

Тонарм электропроигрывателя (см. рис. 1 на 3-й с. обложки) представляет собой статически сбалансированный в трех плоскостях рычаг, установленный на статически сбалансированном в двух плоскостях поворотном узле.

Рычаг тонарма состоит из силуминового литого корпуса 9, к которому прикреплены трубка и хвостовик. С целью подавления собственного резонанса трубка выполнена в виде двух коаксиально расположенных конусных трубок 4 и 6, разделенных слоем виброизоляционной мастики 5 толщиной 0,1...0,2 мм. Конусность трубок позволила снизить момент инерции рычага по сравнению с аналогичными тонармами, имеющими цилиндрические трубки.

Хвостовик тонарма 13 представляет собой Ш-образную магнитную систему со встречно установленными постоянными магнитами 12. Конструктивно магнитная система выполняет функции противовеса рычага тонарма. Относительно горизонтальной оси вращения тонарм балансируется с помощью установленного в противовесе подвижного груза 14, а относительно вертикальной — органами балансировки 11.

Прижимная сила $F_{пр}$ возникает при взаимодействии магнитного поля постоянных магнитов 3 хвостовика тонарма (см. рис. 2 обложки) и магнитного поля, создаваемого горизонтальной частью обмотки 2 его магнитной системы при протекании по ней тока $I_{пр}$.

Противоскатывающая сила F_{ac} возникает при взаимодействии поля тех же постоянных магнитов с магнитным полем, создаваемым вертикальными участками многосекционной обмотки 1 при протекании по ним тока I_{ac}. Одновременно эти обмотки управляют перемещением тонарма по вертикали и горизонтали.

Прикрепленный к трубке держатель головки 1 (см. рис. 1 на обложке) снабжен стабилизатором прижимной силы 2, выполненным в виде относительно жесткой щетки из электропроводного углеволокна, скользящей по грампластинке вблизи иглы звукоснимателя. Такая конструкция стабилизатора обеспечивает подавление основного резонанса тонарма, частота которого определяется его приведенной массой и гибкостью иглодержателя. Эффективность подавления резонанса тонарма иллюстрирует рис. 5 в тексте, где приведены АЧХ ЭПУ со щеткой (сплошная линия) и без нее (штриховая линия).

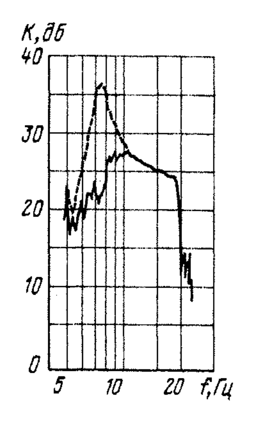


Рис. 5. АЧХ системы игла — тонарм

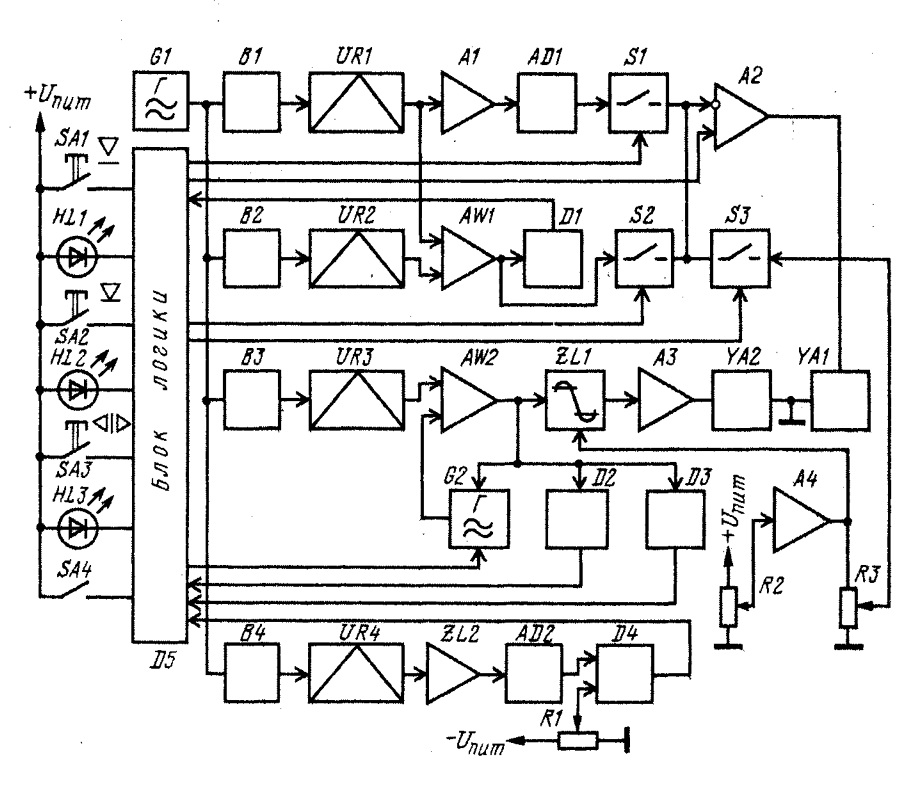


Рис. 6. Функциональная схема электронной системы управления тонармом

Подавление основного резонанса тонарма существенно снижает возможность потери контакта иглы звукоснимателя с пластинкой, уменьшает вносимый тонармом коэффициент детонации и интермодуляционные искажения в тракте усиления ЗЧ, снижает значительные по амплитуде низкочастотные колебания диффузоров головок громкоговорителей при проигрывании покоробленых пластинок или воздействии внешних вибраций на электропроигрыватель.

Одновременно щетка чистит пластинку и снимает с нее электростатический заряд и, как следствие этого, предотвращает щелчки, обусловленные пылью и статическими зарядами.

Положение щетки по высоте (относительно иглы звукоснимателя) регулируют микрометрическим винтом 3 таким образом, чтобы прижимная сила распределялась примерно поровну между нею и иглой. Для этого вначале регулятором 15 устанавливают необходимую для нормальной работы щетки (0,5...1,5 г) прижимную силу, а затем микрометрическим винтом 3 поднимают ее до касания иглой звуковой канавки. После этого прижимную силу увеличивают на величину, рекомендованную для данного звукоснимателя, и с помощью регулировочного винта 3 поднимают щетку на высоту, равную произведению гибкости головки на прижимную силу (для головки «Ортофон» VMS20E0 MKII — на 0,3 мм).

Устройство электронного управления тонармом (рис. 6) состоит из пяти основных блоков: ограничения горизонтальной скорости перемещения, установки звукоснимателя на заданный участок записи, микролифта, автостопа и логики.

В блок ограничения горизонтальной скорости входят датчик горизонтального положения тонарма B1, детектор UR1, усилитель напряжения A1, дифференцирующая цепь AD1, электронный ключ S1 и усилитель мощности A2.

В блок установки звукоснимателя на заданный участок записи, помимо датчика B1, входит датчик ручки управления тонармом B2, детектор UR2, суммирующий усилитель AW1, электронный ключ S2, усилитель мощности A2 и компаратор D1.

Работают эти блоки следующим образом. При нажатии на кнопку управления тонармом SA3 блок логики вырабатывает сигналы, замыкающие ключи S1 и S2. Сигналы датчиков B1 и B2 детектируются детекторами UR1 и UR2 и суммируются усилителем AW1. На выходе последнего формируется разностный сигнал, который через ключ S2 подается на усилитель мощности A2 и далее на обмотку 1 (рис. 2 обложки) катушки YA1, обеспечивающей горизонтальное перемещение тонарма. Тонарм приходит в движение, которое прекращается при равенстве сигналов датчиков B1 и B2. Сигнал с детектора UR1 поступает, кроме того, на усилитель напряжения A1, а затем дифференцируется цепью AD1, на выходе которой формируется сигнал, пропорциональный скорости перемещения тонарма. На входе усилителя A2 этот сигнал вычитается из поступившего сюда с усилителя AW1 разностного сигнала. Благодаря этому достигнуто равномерное (с постоянной скоростью, заданной параметрами цепи AD1) движение тонарма.

Блок ограничения горизонтальной скорости, кроме того, осуществляет частотную коррекцию системы управления. При нулевом сигнале на выходе усилителя AW1, что соответствует установке тонарма в заданное ручкой управления положение, срабатывает компаратор D1. По сигналу компаратора из блока логики поступает команда, разрешающая опускание тонарма на грампластинку. Таким образом исключается опускание движущегося тонарма на пластинку и исключается возможность повреждения иглы звукоснимателя и пластинки.

Плавное опускание звукоснимателя на пластинку обеспечивается блоком микролифта, в который входит датчик микролифта B3, детектор UR3, суммирующий усилитель AW2, управляемый генератор пилообразного напряжения G2, управляемый ограничитель ZL1, усилитель A3 и компараторы D2 и D3. При нажатии на кнопку SA2 на ге-

нератор G2 из блока логики (если есть разрешение с компаратора D1) поступает сигнал логического 0. На выходе генератора формируется пилообразное напряжение, которое поступает на суммирующий усилитель AW2, где суммируется с продетектированным детектором UR3 сигналом датчика микролифта B3. Возникающий на выходе усилителя AW2 сигнал ошибки усиливается усилителем A3 и поступает на обмотку 2 (рис. 2 обложки) катушки YA2, обеспечивающей вертикальное перемещение тонарма. Двигатель включается и опускает тонарм на пластинку. Как только игла звукоснимателя коснется пластинки, сигнал ошибки резко увеличится и заставит сработать компаратор D3. При этом разомкнутся ключи S1 и S2, замкнется ключ S3. В результате отключится система установки на заданный участок записи и включится устройство создания прижимной и противоскатывающей сил.

При нажатии на кнопку SA1 или SA3, а также при срабатывании автостопа на генератор G2 из блока логики поступает сигнал логической 1. На выходе генератора формируется возрастающее пилообразное напряжение, которое, как и в рассмотренном выше случае, вместе с продетектированным сигналом датчика микролифта поступает на суммирующий усилитель AW2. В результате тонарм поднимается до ограничителя, напряжение ошибки становится отрицательным, срабатывает компаратор D2 и блок логики выдает сигнал окончания подъема тонарма. При этом напряжение генератора ограничивается с целью исключения задержки последующего срабатывания микролифта.

Устройство создания прижимной и противоскатывающей сил состоит из регулятора прижимной силы R2, повторителя напряжения A4, регулятора коэффициента пропорциональности между прижимной и противоскатывающей силами R3 и управляемого ограничителя напряжения ZL1. Напряжение на выходе повторителя A4 (оно зависит от положения движка переменного резистора R2) определяет максимальный сигнал на выходе ограничителя ZL1, поступающий на обмотку YA2 вертикального перемещения при касании иглой грампластинки. В то же время напряжение с выхода повторителя A4 поступает на переменный резистор R3, а с него через электронный ключ S3 и усилитель A2 — на обмотку YA1 горизонтального перемещения тонарма. Таким образом, при регулировке прижимной силы пропорционально ей изменяется и противоскатывающая.

Блок позиционно-скоростного автостопа состоит из датчика B4, детектора UR4, усилителя-ограничителя ZL2, дифференцирующей цепи AD2, компаратора D4 и регулятора уровня срабатывания R1.

Усилитель-ограничитель ZL2 определяет границу зоны срабатывания автостопа. Сигнал с его выхода дифференцируется цепью AD2, формирующей напряжение, пропорциональное скорости перемещения тонарма. В момент попадания тонарма в зону автостопа сигнал на выходе ZL2 возрастает. При превышении этим сигналом уровня, заданного регулятором R1, срабатывает компаратор D4, подающий на блок логики команду «автостоп», по которой тонарм поднимается и возвращается на стойку.

Блок логики обеспечивает коммутацию режимов работы тонарма. Он управляет электронными ключами S1—S3, включающими соответственно блок ограничения скорости перемещения тонарма, блок установки его на выбранный участок записи и устройство создания противоскатывающей силы. Блок логики вырабатывает сигналы, управляющие усилителем A2 (при возврате тонарма на стойку) и генератором пилообразного напряжения G2.

Датчик микролифта (рис. 3, а обложки) состоит из основания 1 и двух экранов 2 с закрепленными внутри них ферритовыми П-образными сердечниками 3. На сердечниках намотаны излучающая 4 и приемная 6 катушки. От генератора G1 (см. рис. 6 в тексте) на излучающую катушку подаются прямоугольные импульсы с частотой следования 32 768 Гц и амплитудой 20 В. Магнитное поле излучающей катушки замыкается через сердечник приемной катушки и наводит в ней ЭДС. При введении между сердечниками шторки 5 индуктивная связь между катушками 4 и 6 ослабляется, причем тем больше, чем глубже введена шторка в зазор. В результате ток приемной катушки также зависит от глубины введения шторки, а поскольку она жестко закреплена на тонарме, и от его положения в вертикальной плоскости. Сигнал с датчика микролифта поступает на устройство управления вертикальным перемещением тонарма, принцип работы которого был описан выше. Датчик горизонтального перемещения тонарма (рис. 3, б обложки) устроен примерно также и отличается от датчика микролифта только конструктивным исполнением.

С. ВАСЮТКИН, Р. ЛАЗАРЕВ, М. ШЕЛАПУТИН, А. ШЕМШУРИН

г. Москва

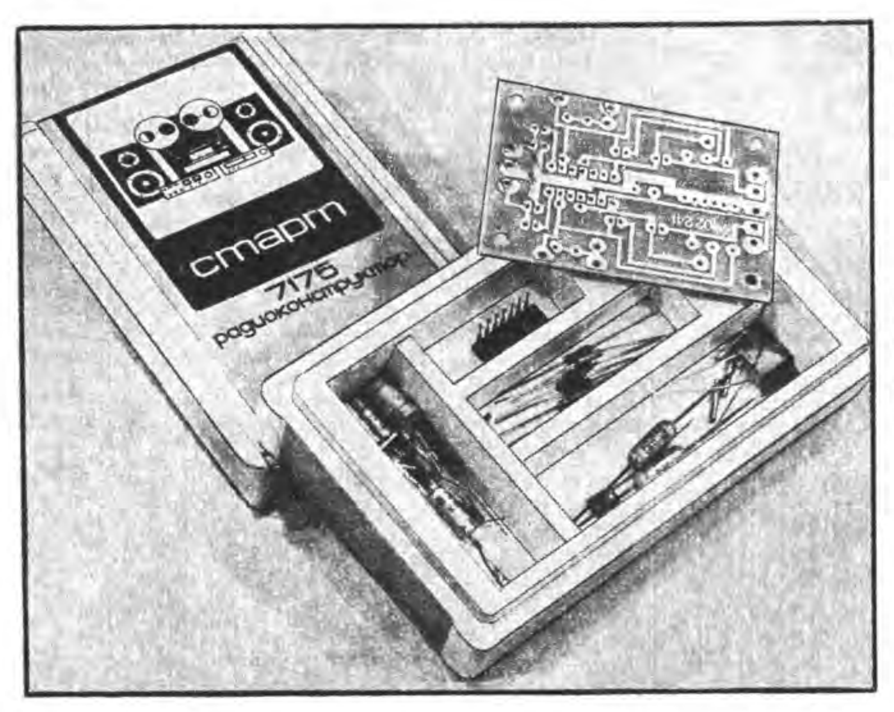
Радиоконструктор «Старт 7175»

Читатели журнала «Радио» уже знакомы с наборами, которые выпускает для радиолюбителей завод «Электроприбор» имени 60-летия СССР, находящийся в г. Каменец-Подольский Хмельницкой области*. Недавно на этом предприятии освоены в серийном производстве еще несколько наборов, предназначенных для конструкторов домашних радиокомплексов. В их числе наборы «Старт 7173» («УНЧ предварительный»), «Старт 7174» («Светодиодный индикатор уровня») и «Старт 7175» («Усилитель воспроизведения магнитофона»).

Сегодня мы познакомим вас с радиоконструктором «Старт 7175». В этот набор входят печатная плата и все детали, необходимые для сборки усилителя воспроизведения стереофонического магнитофона. Он выполнен на интегральной микросхеме К548УН1А, представляющий собой двухканальный малошумящий усилитель с большим коэффициентом усиления. Схема включения — типовая, с подачей сигнала частотнозависимой отрицательной обратной связи в цепь базы одного из транзисторов входного дифференциального каскада. Коррекция амплитудно-частотной характеристики усилителя в области высших частот осуществляется настройкой на частоту 18...20 кГц колебательного контура, образованного индуктивностью воспроизводящей (универсальной) магнитной головки и конденсатором, который включен на входе усилителя.

Усилитель воспроизведения имеет следующие технические характеристики:

* Б. Григорьев. «Радиоконструктор — калибратор кварцевый».— «Радио», 1982, № 12, с. 55; Б. Григорьев. «Для домашнего радиокомплекса».— «Радио», 1983, № 5, с. 57.



Радиоконструктор «Старт 7175»

Рабочий диапазон частот на скорости 19,05 см/с, Гц	40...18000
Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц, %, не более	0,2
Номинальное выходное напряжение на частоте 1 кГц при напряжении на входе 1 мВ, мВ	250
Уровень шумов, дБ, не хуже	—56
Напряжение питания, В	12...18
Габариты, мм	29×68×130
Масса, г, не более	150

Частота, Гц	Уровень сигнала, дБ
31	—3,5
63	—0,5
125	+0,5
250	+1
500	+0,5
1000	0
2000	0
4000	0
6300	—0,4
8000	—1
10000	—1,8
12500	—3
16000	—6
18000	—8

На плате усилителя предусмотрены выводы для подключения резисторов, с помощью которых можно изменять постоянную времени коррекции при переходе на скорость движения ленты 9,53 или 4,76 см/с. Здесь следует заметить, что для достижения оптимальных результатов в этом случае целесообразно переключать и конденсаторы, образующие колебательный контур с воспроизводящей головкой.

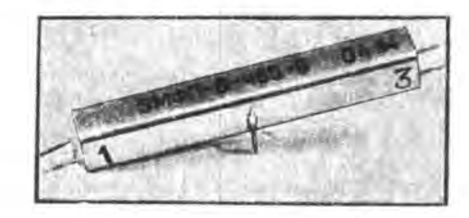
Усилитель воспроизведения, собранный из набора «Старт 7175», был испытан в редакционной лаборатории совместно с универсальной головкой 6Д24Н.1.О в магнитофоне со скоростью движения ленты 19,05 см/с. Без какого-либо подбора элементов коррекции при воспроизведении измерительной магнитной ленты ЛИМ.1.У и Ч19 была получена АЧХ канала воспроизведения, которая приведена в таблице. На частоте 1 кГц остаточному магнитному потоку 320 нВб/м соответствовало выходное напряжение 220 мВ.

Цена набора — 6 руб. 60 коп.

Электромеханический фильтр ЭМФП-6-465

Этот фильтр заинтересует тех, кто занимается конструированием радиоприемной аппаратуры. Он обладает заметно лучшими параметрами, чем получивший широкое распространение пьезокерамический фильтр ПФ1П-2. Вот основные технические характеристики ЭМФП-6-465:

Средняя частота, кГц	465±1,5
Полоса пропускания по уровню —3 дБ, кГц	6±0,8
Селективность при расстройке ±10 кГц, дБ, не менее	56
Вносимые потери, дБ, не более	9
Неравномерность затухания в полосе пропускания, дБ, не более	3,5
Входное сопротивление, кОм	10
Выходное сопротивление, кОм	1
Габариты (без выводов), мм	5,5×5,5×40
Масса, г, не более	5



Электромеханический фильтр ЭМФП-6-465

Входное и выходное сопротивления фильтра оптимизированы для использования в аппаратуре на биполярных транзисторах, что упрощает конструкцию приемника. Экземпляр ЭМФП-6-465, испытанный в редакционной лаборатории, в целом соответствовал приведенным выше техническим характеристикам, причем неравномерность затухания в полосе пропускания у него была менее 1 дБ, а вносимые потери составили 7 дБ.

Цена фильтра — 7 руб. 20 коп.

Переносные радиостанции РБ и РБМ

Раздел ведет вице-адмирал запаса, лауреат Государственной премии СССР Г. Г. ТОЛСТОЛУЦКИЙ.

Много славных страниц вписали в историю Великой Отечественной войны советские связисты. Около трехсот из них удостоены высшей награды — звания Героя Советского Союза. Каждый день, каждый час на войне были тяжелым испытанием. И всюду с военным связистом было его оружие — телефонный аппарат, радиостанция...

С самого первого сообщения о начавшейся войне, с первого боя и до последнего мгновения, принесшего весть о долгожданной Победе, все долгие дни и ночи помогала бить врага техника связи, созданная советскими конструкторами. С этого номера журнал начинает рассказ об отечественной радиоаппаратуре военных лет.

Каждая техническая новинка имеет свою судьбу. О некоторых конструкциях забывают быстро, недолгой оказывается их жизнь. Зато на долю других выпадает яркая, интересная судьба. Они десятилетиями живут в памяти людей, надолго переживая своих создателей, и служат лучшим памятником их делам. Именно так случилось с переносной коротковолновой радиостанцией РБ — одной из самых массовых радиостанций Великой Отечественной войны.

История РБ начинается в 1936 г. К этому времени советская радиопромышленность освоила производство ряда коротковолновых станций — 6ПК, 5АК, 11АК, 71ТК. Но мобильность войск постоянно повышалась, и Красной Армии нужна была легкая, надежная и экономичная радиостанция, которая позволила бы управлять войсками непосредственно на поле боя.

Разработку такой станции поручили Центральному научно-испытательному институту связи Красной Армии и радиозаводу имени Орджоникидзе. Работы в институте возглавили инженеры А. В. Саводник и А. Ф. Обломов, а на заводе — К. В. Захватошин и Е. Н. Геништа. Вот что писал о тех далеких предвоенных днях Александр Владимирович Саводник в журнале «Техника и вооружение» № 5 за 1961 г.

«Специально для конструируемой станции были спроектированы малогабаритные лампы с экономичным катодом и батареи БАС-60. Радиостанцию назвали РБ (радиостанция батальонная). Она обладала широким диапазоном частот, работала на разные типы антенн и обеспечивала вдвое большую, чем 6ПК, дальность связи. В передатчике мы впервые применили схему с электронной связью. Шестиламповый супергетеродинный приемник отличался большой чувствительностью».

К назначенному сроку объединенная группа, состоявшая из сотрудников завода и института, представила Государственной комиссии новую коротковолновую радиостанцию. Серийный выпуск РБ начался в 1938 г.

Но конструкторы продолжали работать над ее усовершенствованием. Была создана новая антенна, позволившая увеличить дальность связи. В 1940 г. приступили к модернизации РБ.

Несмотря на начавшуюся вскоре войну, один из эвакуированных в Си-



Радисты сержант И. И. Соколов и рядовой Г. М. Старовойтов отличились в боях за прорыв блокады Ленинграда. Идя в боевых порядках пехоты, они давали целеуказания артиллеристам 2-го дивизиона 80-й бригады.

бирь заводов уже в 1942 г. приступил к выпуску модернизированной радиостанции, получившей название РБМ. Уменьшилось число используемых типов электронных ламп, повысилась стабильность частоты, жесткость и прочность конструкции.

В те годы выпускались две модификации новой станции: РБМ-1 с выходной мощностью 1 Вт и РБМ-5, мощность которой была 5 Вт. Новые станции были снабжены выносными устройствами, позволившими вести переговоры с пунктов, удаленных на расстояние до 3 км. Благодаря этому РБМ стали применять в качестве личных радиостанций командиров дивизий, корпусов, армий. При работе отраженным лучом удавалось поддерживать устойчивую радиотелеграфную связь на 250 км и более.

Созданные для применения в батальонах пехоты и артиллерийских дивизионах РБ и РБМ нашли широкое применение во всех родах войск. В авиации они использовались в системе аэродромного обслуживания. Флотские радисты с их помощью корректировали огонь дальнобойной морской артиллерии в боях за Одессу и Севастополь, Керчь и Таллин. А под Ленинградом была создана целая система корректирующей связи, помогавшая морякам-балтийцам вести прицельный огонь по рвавшимся к блокадному городу врагам.

«Опыт использования этих радиостанций в боевой обстановке показал,— писал маршал войск связи Иван Терентьевич Пересыпкин,— что по компактности, весу, удобству и простоте эксплуатации, по экономичности потребления электроэнергии эти радиостанции не имели равных среди известных трофейных и импортных и получили исключительно высокую оценку войск».

За создание РБ и РБМ радиоинженеры К. В. Захватошин, И. С. Мицнер, А. В. Саводник, И. А. Беляев, Е. Н. Геништа и А. Ф. Обломов удостоены Государственной премии.

После войны были созданы новые станции. РБ и РБМ сняли с вооружения. Но они еще долгие годы трудились на мирном поприще в геологических партиях, на метеорологических станциях. Простые в обращении, они сослужили добрую службу при обучении молодых радистов в войсках, учебных организациях ДОСААФ. Да и сегодня в редакцию приходят письма с просьбой выслать схему РБМ, помочь ее отремонтировать. Значит, и через сорок с лишним лет после создания станция не «вышла в тираж». Она живет, продолжает работать, помогать людям.

Д. ШЕБАЛДИН



Цифровой термометр

Прибор предназначен для точного измерения в широких пределах температуры различных объектов и может быть рекомендован для использования как в быту, так и в технике. В отличие от опубликованных ранее подобных устройств, в этом термометре использована БИС серии К572, поэтому он содержит относительно небольшое число элементов. Термометр готов к работе сразу после включения питания. Но, к сожалению, отсутствие серийных датчиков с малой температурной инерцией приводит к значительной длительности процесса измерения (около пяти минут), что несколько ограничивает область применения термометра.

Основные технические характеристики

Пределы измеряемой температуры, °С	−50...+99,9
Основная погрешность измерения, °С	±0,1
Дополнительные погрешности, °С: от изменения температуры окружающей среды в пределах от 0 до +40 °С	±0,05
от смены датчиков	±0,1
Наибольшая длина экранированного кабеля для соединения датчиков с прибором (при сопротивлении каждого провода в кабеле не более 5 Ом), м	300
Потребляемая мощность, Вт	3
Габариты, мм	120×110×40

Структурная схема цифрового термометра показана на вкладке. Изменение температуры объекта, в котором размещен термодатчик, вызывает изменение сопротивления датчика, которое в блоке E1 преобразуется в соответствующее изменение напряжения. Преобразователь U1 питается от стабилизатора тока G1. Выходной сигнал блока E1 усиливается усилителем A1 и поступает к аналого-цифровому преобразователю (АЦП) U2, на выходе которого включен цифровой блок индикации H1, высвечивающий текущую температуру контролируемого объекта.

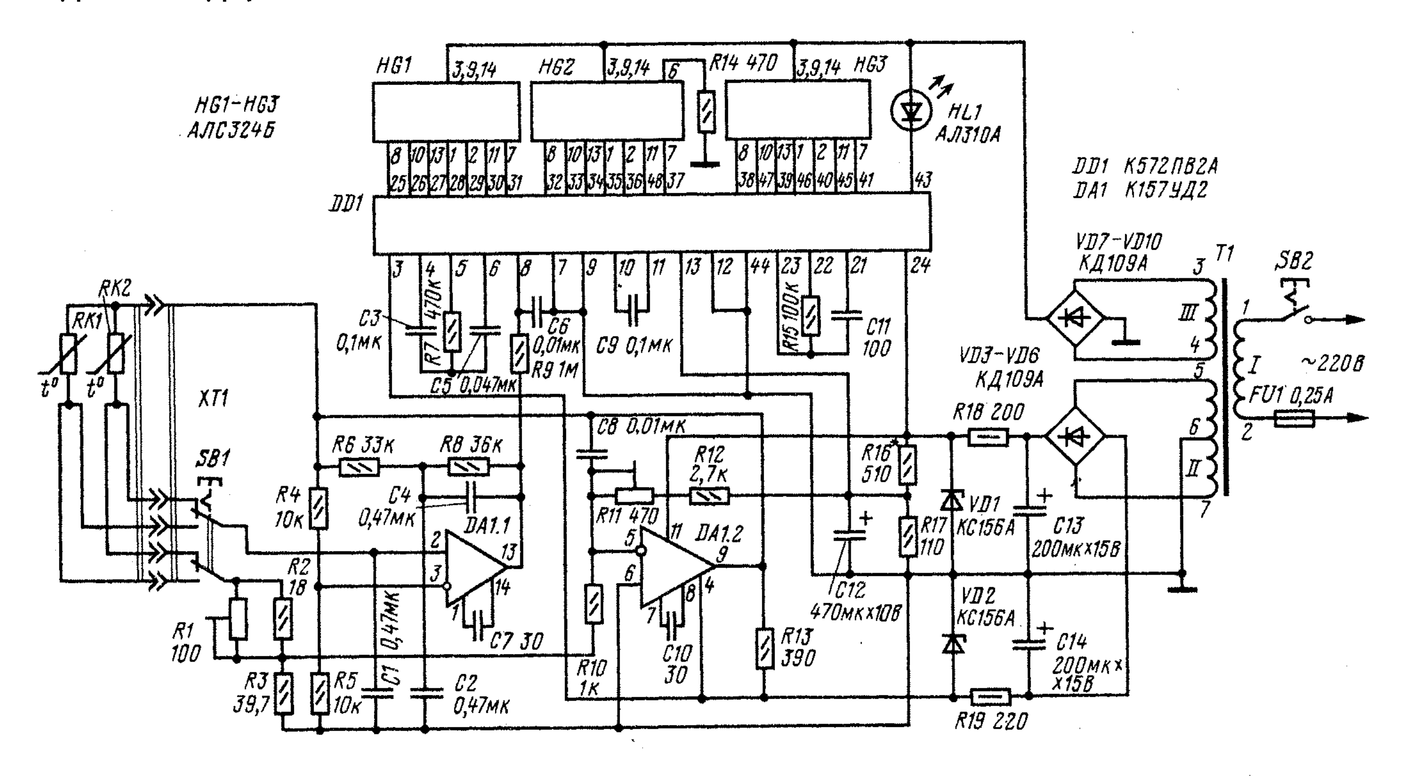
Переключателем SB1 (см. принципиальную схему) выбирают один из термодатчиков RK1, RK2, установленных на объекте, температуру которого необходимо измерить. Датчик включен в одно из плеч измерительного моста постоянного тока, выполненного на прецизионных резисторах R1 — R5. Точность и линейность показаний индикатора в пределах измеряемой температуры определяется в основном стабильностью тока, питающего измерительный мост.

Стабилизатор тока питания моста выполнен на операционном усилителе DA1.2. Подстроечный резистор R11 позволяет в небольших пределах изменять значение выходного тока, что дает возможность изменять крутизну преобразования сопротивления термодатчика в напряжение и обеспечивает установку верхней границы измеряемой температуры. Нижнюю границу устанавливают подстроечным резистором R1.

Напряжение с диагонали измерительного моста, пропорциональное температуре, усиливается дифференциальным усилителем, выполненным на операционном усилителе DA1.1, и с его выхода подается на вход АЦП. Конденсаторы C1, C2, C4 служат для фильтрации помех.

АЦП реализован на БИС К572ПВ2А и работает по принципу двойного интегрирования с автокорректировкой «нуля» и автоматическим определением полярности входного сигнала. Сигнал, несущий информацию о текущей температуре выбранного объекта, представлен на выходе АЦП в виде, удобном для отображения семиэлементными индикаторами. Он поступает на табло, состоящее из трех светодиодных индикаторов HG1 — HG3 и светодиода HL1. Светодиод загорается при отрицательной температуре измеряемого объекта. Для разделения целых и десятых долей градуса на индикаторе HG2 высвечивается запятая.

Питается термометр от сети перемен-



ного тока напряжением 220 В через трансформатор Т1. Для стабилизации питающего двуполярного напряжения предусмотрены параметрические стабилизаторы VD1R18 и VD2R19. Образцовое напряжение для АЦП и стабилизатора тока снято с делителя напряжения на резисторах R16, R17. Оно дополнительно фильтровано конденсатором С12.

Все элементы цифрового термометра размещены на двух печатных платах (см. рис. на вкладке), соединенных между собой уголками. Чертежи печатных плат также представлены на вкладке.

В приборе использованы постоянные резисторы R2 — R5 — С2-29В-0,125; R18, R19 — МЛТ-0,5; подстроечные — СП3-38, остальные — МЛТ-0,125. Конденсаторы С1 — С5, С9 — К73-17; С7, С10, С11 — КТ-1; С6, С8 — К10-7; С12—С14 — К50-6.

Для обеспечения взаимозаменяемости термодатчиков при сохранении заданной точности использованы серийно выпускаемые термопреобразователи сопротивления ТСМ-6114 ГОСТ 6651—72 с номинальной статической характеристикой гр. 23. При отсутствии стандартных датчиков можно изготовить их самостоятельно. Для этого необходимо отмерить 619 см провода ПЭТВ диаметром 0,05 мм, намотать его бифилярно на изоляционную оправку, к одному концу провода датчика припаять один гибкий вывод, ко второму — два таких же вывода.

Можно припаять датчик прямо к проводникам подводящего кабеля. На каждый датчик потребуется три проводника в кабеле. Такое подключение позволяет скомпенсировать температурную погрешность, вносимую проводниками кабеля.

Далее изготовляют корпус, способный работать в той среде, где будет установлен датчик, закрепляют в нем оправку с обмоткой и заливают эпоксидной смолой. Сопротивление датчика при температуре 20 °С должно быть 57, 52 Ом.

Трансформатор питания для уменьшения габаритов выполнен из четырех магнитопроводов ПЛ6,5×12,5×16 (сечение около 3 см^2). Обмотка I содержит 3000 витков провода ПЭВ-2 0,08, II — 2×130 витков провода ПЭВ-2 0,18, III — 70 витков провода ПЭВ-2 0,4. В трансформаторе питания возможно применение иного магнитопровода, однако высоту корпуса термометра при этом придется увеличить.

Микросхему К157УД2 можно заменить на К140УД20 с соответствующими цепями коррекции; К572ПВ2А — на КР572ПВ2А, но придется изменить рисунок проводников печатной платы, а при увеличении допустимой погрешности до ±0,3 °С можно использовать и К572ПВ2 с любым буквенным индексом.

Безошибочно собранный из заведомо исправных элементов термометр налаживания не требует, необходимо лишь установить границы измеряемого диапазона. Для этого вместо датчика включают его эквивалент (магазин резисторов или точный резистор). Вначале включают резистор сопротивлением 41,7 Ом, и резистором R1 устанавливают на табло показание минус 50 °С; затем заменяют резистор на другой, с номиналом 75,59 Ом, и резистором R11 устанавливают показание плюс 99,9 °С. Операцию калибровки следует повторить дважды.

При необходимости расширить интервал измеряемой температуры до 180 °С нужно подключить к АЦП еще один цифровой индикатор АЛС324Б. Остальные технические характеристики термометра при этом сохраняются.

Н. ХОМЕНКОВ,
А. ЗВЕРЕВ

г. Орел

В ПОМОЩЬ ШКОЛЬНОМУ РАДИОКРУЖКУ

Сенсорный пульт управления

Электромеханические игрушки с одним или двумя электродвигателями управляются, как известно, с помощью переключателей, размещенных либо на самой игрушке, либо на выносном пульте управления. Если это игрушка с гусеничной ходовой частью, например танк, в ней имеются два электродвигателя, комбинацией включения которых осуществляется движение вперед или назад, повороты вправо и влево. С одним электродвигателем игрушка может двигаться лишь вперед или назад.

При таком способе управления невозможно изменять скорость движения игрушки — она постоянна и меняется лишь с уменьшением напряжения источника питания. Значительно удобнее использовать для управления движением игрушки, особенно с двумя электродвигателями, предлагаемый сенсорный пульт управления, в котором отсутствуют механические переключатели питания электродвигателей — их заменяют сенсорные контакты. Особенность пульта еще и в том, что он позволяет сравнительно просто изменять скорость движения игрушки.

Принцип действия пульта основан на питании электродвигателей импульсным током. Изменяя скважность импульсов (отношение периода следования к длительности импульса), нетрудно изменять средний ток через электродвигатель, а значит, и скорость вращения оси электродвигателя.

Схема пульта управления приведена на 4-й с. вкладки слева вверху. Он состоит из генератора прямоугольных импульсов, двух формирователей и стольких же электронных ключей. Генератор собран на элементах DD1.1 и DD1.2. Он вырабатывает импульсы с частотой повторения 300...500 Гц и скважностью 1,02...1,03. Иначе говоря, длительность импульсов значительно превышает длительность пауз между ними. Чтобы получить такую скважность, цепи зарядки и разрядки времязадающего конденсатора различны (VD1R1 и VD2R2).

Импульсы генератора поступают на формирователи, в каждом из которых использованы конденсатор, диод, логический элемент 2И-НЕ и сенсорные контакты, которых касаются во время управления движением игрушки.

Разберем работу одного из формирователей, например, подключенного к контактам E1. Когда на выходе генератора появляется импульс (это соответствует уровню логической 1 на выводе 4 элемента DD1.2), а к сенсорным контактам приложен палец, начинает заряжаться конденсатор C2. Продолжительность зарядки зависит от сопротивления между сенсорными контактами. Чем меньше сопротивление, тем быстрее заряжается конденсатор. Сразу же по поступлении импульса на конденсатор на его правом по схеме выводе появится уровень логической 1, а значит, на выходе элемента DD1.3 будет уровень логического 0. Электронный ключ, собранный на транзисторах VT1, VT3, окажется закрытым, и питание на соответствующий электродвигатель (M1 на схеме внизу слева) подаваться не будет.

По мере зарядки конденсатора напряжение на входе элемента DD1.3 падает, и как только оно достигнет уровня логического 0, на выходе элемента появится уровень логической 1. Транзисторы электронного ключа откроются и подключат источник питания к электродвигателю.

Чем меньше продолжительность зарядки конденсатора, тем дольше будет подаваться питание на электродвигатель. Иначе говоря, тем длительнее будет импульс тока через электродвигатель. А это, как известно, влечет за собой и большую скорость вращения оси двигателя. И наоборот, при увеличении продолжительности зарядки конденсатора длительность импульса тока через электродвигатель будет уменьшаться. При максимальной продолжительности зарядки, когда палец снят с сенсорных контактов, электродвигатель во время импульса на выходе генератора отключается от источника питания.

Как только выходной импульс генератора исчезает (уровень логического 0 на выводе 4 элемента DD1.2), конденсатор разряжается через диод VD3 и логический элемент DD1.2. В этот момент на электродвигатель подается напряжение питания. Поскольку продолжительность такого состояния весьма мала, через электродвигатель протекает незначительный ток, и ось электродвигателя практически стоит на месте (если, конечно, не касаются сенсорных контактов).

Аналогично работает и второй формирователь с электронным ключом. Если касаются одновременно обеих пар сенсорных контактов (E1 и E2), в работу включаются оба электродвигателя. Изменяя силу прижатия пальцев к контактам, изменяют сопротивление между контактами, а значит, скорость движения игрушки и угол ее поворота. Переключателем SB1 изменяют полярность питания электродвигателей, в результате чего игрушка может двигаться либо вперед либо назад.

Вместо указанной на схеме К561ЛЕ5 подойдет микросхема К561ЛА7 без изменений деталей пульта и его конструкции. Возможно использование и К176ЛА7, но следует учесть, что не все микросхемы этой марки работают при пониженном питании, поэтому нужно предварительно опробовать имеющиеся экземпляры микросхемы на макете пульта. Транзисторы могут быть КТ315, КТ375, КТ503 (VT1, VT2), КТ815, КТ961 (VT3, VT4) с любым буквенным индексом; диоды — любые из серий Д9, Д310, Д311. Конденсаторы C1—C3 — КЛС, КМ; C4 — К50-6 или К53-1.

Под указанные детали и разработана печатная плата (см. вкладку) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Плата вместе с переключателем SB1 (П2К) размещена в корпусе размерами 16×46×80 мм, на одной боковой стенке которого выпилено окно под клавишу переключателя, а через отверстие в другой стенке выведен шестипроводный шнур длиной около 2 м с разъемом XP1 (СШ-5) на конце. Ответная часть разъема XS1 (СГ-5) установлена на корпусе игрушки. В качестве шестого контакта разъемов использован их корпус.

Сенсорные контакты могут быть различной конфигурации, одна из них приведена на вкладке. К лицевой стенке пульта прикреплена плата из фольгированного стеклотекстолита, в которой прорезаны канавки, образующие изолированные друг от друга небольшие площадки — к ним припаивают проводники от входов элементов DD1.3 и DD1.4. Оставшаяся токонесущая поверхность платы соединяется с общим проводом. Такая конфигурация контактов позволяет управлять движением игрушки как одним, так и двумя пальцами.

Если все детали пульта управления исправны и смонтированы правильно, никакого налаживания не потребуется и устройство начнет работать сразу. При использовании сенсорных контактов другой конфигурации и площади, возможно, придется точнее подобрать конденсаторы C2 и C3. В любом случае после проверки пульта в действии желательно облудить поверхности сенсорных контактов.

г. Курск

И. НЕЧАЕВ



Что такое цифровая интегральная микросхема? Из чего она состоит? Как научиться различать микросхемы и правильно использовать их? Подобные вопросы нередко возникают у читателей нашего раздела. И не удивительно. Ведь с каждым годом на его страницах все больше появляется описаний конструкций на цифровых микросхемах, а популярных рассказов о самих микросхемах не было. Вот почему с этого номера журнала на страницах раздела открывается Практикум по цифровым интегральным микросхемам, который будут вести известный читателям по многочисленным публикациям в журнале и книгам для начинающих радиолюбителей журналист Виктор Гаврилович БОРИСОВ и руководитель лаборатории радиоэлектроники Свердловской областной станции юных техников, мастер спорта СССР Алексей Сергеевич ПАРТИН.

Коротко о цифровых микросхемах

Современная цифровая интегральная микросхема — это миниатюрный электронный блок, содержащий в своем корпусе транзисторы, диоды, резисторы и другие активные и пассивные элементы,— общее число их может достигать нескольких десятков и даже сотен тысяч! В зависимости от числа элементов различают микросхемы малой степени интеграции, микросхемы средней степени интеграции, большие интегральные микросхемы и сверхбольшие интегральные микросхемы. Микросхемы малой степени интеграции могут содержать до 10—30, а сверхбольшие интегральные микросхемы до 100 тысяч и более активных и пассивных элементов.

Одна цифровая микросхема может выполнять функцию целого блока измерительного прибора, устройства автоматического управления производственным процессом, микропроцессора, узла электронной вычислительной машины (ЭВМ). К примеру, «механизм» наручных электронных часов состоит всего лишь из одной специально разработанной большой интегральной микросхемы.

Опыты, эксперименты, различные приборы и устройства, о которых пойдет разговор на Практикумах, рассчитаны на использование микросхем серии К155 малой и средней степеней интеграции. Микросхемы именно этой серии чаще всего встречаются в радиолюбительских конструкциях: генераторах, игровых и сигнализирующих автоматах, электронных часах, измерительных приборах, в том числе с цифровым отсчетом результатов измерения или времени.

Что такое логический элемент?

В серию К155 входят более 80 микросхем разной степени интеграции и функционального назначения. Основой многих из них служат логические элементы — электронные блоки, реализующие простейшие функции алгебры логики. С них и следует начать знакомство с основами цифровой техники.

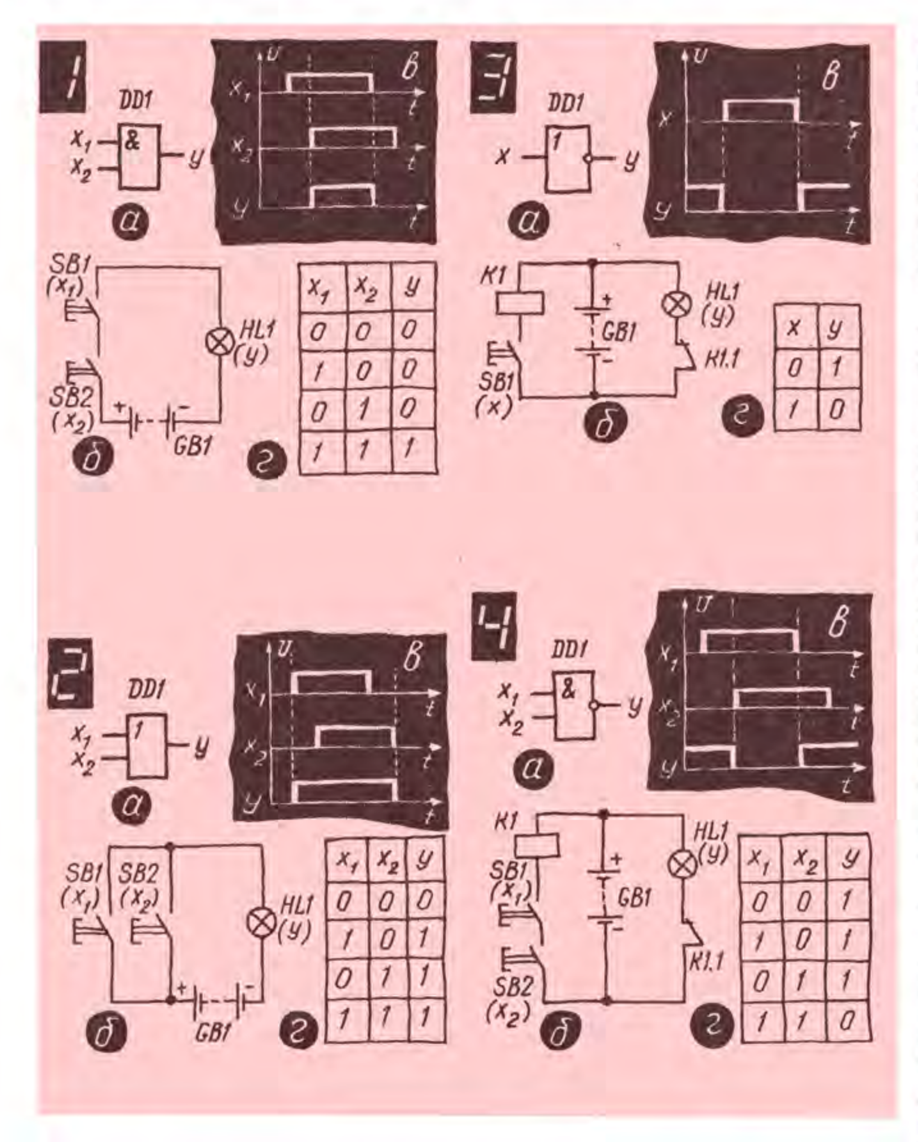
Логических элементов, работающих как самостоятельные цифровые микросхемы малой степени интеграции и как компоненты микросхем более высокой степени интеграции, можно насчитать несколько десятков. Но на этом Практикуме мы поговорим лишь о четырех: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ. Элементы И, ИЛИ, НЕ — основные, а И-НЕ является комбинацией элементов И и НЕ.

Что представляют собой эти «кирпичики» цифровой техники, какова логика их действия? Сразу уточним: в основу описания и работы логических элементов и цифровых микросхем вообще положена двоичная система счисления, состоящая из двух цифр — единицы (1) и нуля (0). Отсюда и обобщенное название рассматриваемых логических элементов, микросхем и создаваемых на их базе приборов и устройств — цифровые. Эти две цифры двоичной системы счисления позволяют записывать и «запоминать» практически любые числа. Например, десятичное число 235, записанное в двоичной системе счисления, выглядит так: 11101011. Особенно удобной она оказалась для программирования и работы ЭВМ.

В соответствии с принятой системой счисления электрический сигнал небольшого (или нулевого) напряжения, составляющего десятые доли вольта, считают логическим 0, а сигнал более высокого напряжения (оно по сравнению с логическим 0 может достигать нескольких вольт) — логической 1. Например, говорят: «на вход элемента (или микросхемы) подан сигнал логической 1». Это значит, что на входе элемента (или микросхемы) появилось более высокое напряжение, чем соответствующее логическому 0.

Итак, запомните: уровнями сигналов на входе и выходе, выраженными цифрами двоичной системы счисления, характеризуют электрическое состояние и работу всех цифровых микросхем.

Графическое изображение логического элемента И показано на рис. 1,а. Его условным символом служит знак «&», стоящий внутри прямоугольника — он заменяет союз «И» в английском языке. Слева — два (может быть и больше) логических входа — x_1 и x_2,



x_1	x_2	y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

x	y
0	1
1	0

x_1	x_2	y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

x_1	x_2	y
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

справа — выход y. Логика действия элемента такова. Сигнал, соответствующий логической 1, появляется на выходе лишь тогда, когда сигналы такого же уровня будут поданы на все его входы.

Разобраться в этом поможет электрический аналог элемента (рис. 1,б), составленный из последовательно соединенных источника питания GB1 (например, батареи 3336Л), кнопочных переключателей SB1, SB2 любой конструкции и лампы накаливания HL1 (МН3,5-0,26). Переключатели имитируют электрические сигналы на входе аналога, а нить лампы индицирует уровень сигнала на выходе. Разомкнутое состояние контактов переключателей соответствует сигналам логического 0, замкнутое — логической 1. Пока контакты кнопок не замкнуты (на обоих входах логический 0), электрическая цепь аналога разомкнута, и лампа, естественно, не горит. Нетрудно сделать другой вывод: лампа накаливания на выходе аналога элемента И загорается тогда и только тогда, когда контакты кнопок SB1 и SB2 окажутся замкнутыми одновременно. В этом и заключается логическая связь между входными и выходным сигналами элемента.

Теперь взгляните на рис. 1,в. На нем изображены временные диаграммы электрических процессов, дающие достоверное представление о работе логического элемента И. На входе x_1 сигнал появляется первым. Как только подается такой же сигнал и на вход x_2, тут же появляется сигнал и на выходе y, который существует до тех пор, пока на обоих входах имеются сигналы, соответствующие логической 1.

О состоянии и логической связи между входными и выходными сигналами в элементе И дает представление так называемая таблица истинности (рис. 1,г), напоминающая таблицу умножения. Глядя на нее, можно с уверенностью сказать, что сигнал логической 1 на выходе элемента будет тогда и только тогда, когда сигналы такого же уровня появятся на обоих его входах. Во всех других случаях на выходе элемента логический 0.

Условный символ следующего логического элемента — ИЛИ — цифра 1 внутри прямоугольника (рис. 2,а). У этого элемента, как и у предыдущего, может быть два и больше входов. Сигнал на выходе y, соответствующий логической 1, появляется при подаче такого же сигнала на вход x_1, или на вход x_2, или одновременно на оба входа. Чтобы убедиться в такой логике действия элемента ИЛИ, проведите опыт с его электрическим аналогом (рис. 2,б). Лампа накаливания HL1 на выходе аналога будет загораться всякий раз, когда окажутся замкнутыми контакты или кнопки SB1, или SB2, или одновременно обеих кнопок.

Закрепить в памяти свойство элемента ИЛИ помогут временные диаграммы его работы (рис. 2,в) и таблица истинности (рис. 2,г) логической связи между входными и выходными сигналами.

Условный символ логического элемента НЕ — тоже цифра 1 в прямоугольнике (рис. 3,а). Но у него один вход и один выход. Небольшой кружок, которым начинается линия связи выходного сигнала, символизирует логическое отрицание «не» на выходе элемента. На языке цифровой техники «не» означает, что данный элемент является инвертором — электронным устройством, выходной сигнал которого противоположен входному. Иначе говоря, пока на его входе действует сигнал логического 0, на выходе присутствует сигнал логической 1, и наоборот.

Электрический аналог элемента НЕ соберите по схеме, приведенной на рис. 3,б. Электромагнитное реле K1, срабатывающее при данном напряжении батареи GB1, должно быть с группой нормально замкнутых контактов. Пока контакты кнопки SB1 разомкнуты, обмотка реле обесточена, его контакты K1.1 остаются замкнутыми и, следовательно, лампа HL1 горит. При нажатии на кнопку ее контакты замыкаются, имитируя появление входного сигнала, и реле срабатывает. Его контакты, размыкаясь, разрывают цепь питания лампы HL1 — погасая, она символизирует

появление логического 0 на выходе аналога.

Попробуйте начертить самостоятельно временные диаграммы работы элемента НЕ и составить таблицу истинности — они должны получиться такими же, что и на рис. 3,в,г.

Как мы уже говорили, логический элемент И-НЕ является комбинацией элементов И и НЕ. Поэтому на его графическом изображении (рис. 4,а) есть знак «&», а на линии выходного сигнала — небольшой кружок, символизирующий логическое отрицание. Выход один, а входов может быть два и больше.

Разобраться в принципе действия такого логического элемента поможет его электрический аналог (рис. 4,б). Электромагнитное реле К1, батарея GB1 и лампа накаливания HL1 такие же, что и в предыдущем аналоге. Последовательно с обмоткой реле включите две кнопки (SB1 и SB2), контакты которых будут имитировать входные сигналы.

В исходном состоянии, когда контакты кнопок разомкнуты, лампа горит, символизируя сигнал логической 1 на выходе. Нажмите на одну из кнопок во входной цепи. Как на это реагирует индикаторная лампа? Она продолжает гореть.

А если нажать обе кнопки? В этом случае электрическая цепь, образованная батареей питания, обмоткой реле и контактами кнопок, оказывается замкнутой, реле срабатывает, и его контакты размыкают вторую цепь аналога — лампа гаснет.

Эти опыты позволяют сделать вывод: при сигнале логического 0 на одном или на всех входах элемента И-НЕ (когда контакты входных кнопок аналога разомкнуты), на выходе действует сигнал логической 1. Он пропадает при появлении таких же сигналов на всех входах элемента (контакты кнопок аналога замкнуты). Справедливость такого вывода отражена диаграммами работы и таблицей истинности, показанными на рис. 4,в,г.

Логический элемент И-НЕ обладает еще одним существенным свойством: если его входы соединить вместе и подать на них сигнал логической 1, на выходе элемента будет сигнал логического 0. И наоборот, при подаче на объединенный вход сигнала логического 0 на выходе элемента будет сигнал логической 1. В этом случае элемент И-НЕ, как, вероятно, вы уже догадались, становится инвертором, т. е. логическим элементом НЕ.

Это свойство элемента И-НЕ очень широко используют в приборах и устройствах цифровой техники, в чем вы убедитесь по ходу наших Практикумов.

(Продолжение следует)

По следам наших публикаций

«ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ СЕТЕВОЙ ФОТОВСПЫШКИ»

Под таким заголовком в «Радио», 1983, № 7 была опубликована статья В. Киселева, в которой рассказывалось о батарейной приставке, способной вырабатывать переменный ток для сетевой фотовспышки. Как сообщил редакции автор, им проведены испытания несколько модернизированного преобразователя (см. схему), работающего на транзисторах с большим разбросом статического коэффициента передачи тока.

Транзистор VT1 теперь может работать без радиатора. Для трансформатора подойдет прежний магнитопровод, но число витков обмоток иное: I — 16 витков ПЭВ-2 0,6, II — 12 витков ПЭВ-2 0,6, III — 400 витков ПЭВ-2 0,2. В крайнем случае используют магнитопровод из пермаллоевых пластин Ш9 толщиной набора 10 мм. Источник питания составляют из двух параллельно соединенных батарей 3336Л. Неоновая лампа HL1 — от стартера лампы дневного света на 220 В.

При указанных на схеме номиналах резистора R1 и конденсатора C1 продолжительность зарядки конденсатора фотовспышки составит примерно 50 с. При этом потребляемый от источника ток достигает 0,6 А. Более точным подбором указанных деталей добиваются возможно быстрой зарядки конденсатора фотовспышки при наименьшем потребляемом преобразователем токе.

ВНИМАНИЕ!

Эта конструкция имеет бестрансформаторное питание от сети переменного тока. Собирая, налаживая и эксплуатируя ее, обращайте особое внимание на соблюдение техники безопасности при работе с электроустановками (см., например, статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55).

«УПРАВЛЕНИЕ ЛЮСТРОЙ ПО ДВУМ ПРОВОДАМ»

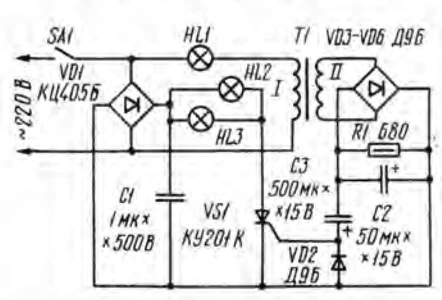
Под таким заголовком в «Радио», 1984, № 1, с. 53 была опубликована заметка Ю. Гранкина, в которой рассказывалось о несложном автомате, позволяющем раздельно зажигать лампы люстры при двухпроводной проводке. Тульский радиолюбитель М. Фадеев предлагает заменить электромагнитные реле в этом автомате тринистором и собрать автомат по приведенной схеме.

Теперь при первом замыкании контактов выключателя SA1 зажигается лампа HL1, соединенная последовательно с повышающим трансформатором T1. Сразу же заряжаются конденсаторы C2 и C3. Тринистор остается закрытым.

Чтобы зажечь остальные лампы, нужно кратковременно разомкнуть и вновь замкнуть контакты выключателя. После размыкания контактов конденсатор C2 разряжается через резистор R1, а C3 — через резистор R1 и цепь управляющий электрод — катод тринистора. После замыкания контактов выключателя тринистор открывается и остается в таком состоянии до тех пор, пока вновь не будут разомкнуты контакты выключателя (но на более продолжительное время). И все это время будут гореть лампы HL2, HL3.

Трансформатор выполнен на магнитопроводе Ш6×12. Обмотка I содержит 60 витков провода ПЭВ-2 0,2, обмотка II — 1200 витков ПЭВ-2 0,1. Между обмотками следует проложить слой изоляционной ленты.

Диодный мост КЦ405Б можно заменить



четырьмя диодами КД202К или аналогичными по выпрямленному току и обратному напряжению. Тринистор может быть КУ201К—КУ201Н. Конденсатор C1 — МБМ, остальные — К50-6.

Автомат рассчитан на работу с лампами мощностью до 100 Вт каждая. При использовании ламп большей мощности следует помнить, что напряжение на вторичной обмотке трансформатора будет иным и, возможно, придется изменить число витков ее.

Если при включении автомата тринистор не будет открываться, нужно увеличить емкость конденсатора C3 для увеличения разрядного тока через управляющий электрод. Если же, наоборот, тринистор станет открываться уже при первом замыкании контактов выключателя, придется увеличить емкость конденсатора C2, чтобы уменьшить пульсации выпрямленного напряжения на резисторе нагрузки R1.

Читатели предлагают

МОДЕРНИЗАЦИЯ РАДИОПРИЕМНИКА «ЮНОСТЬ КП101»

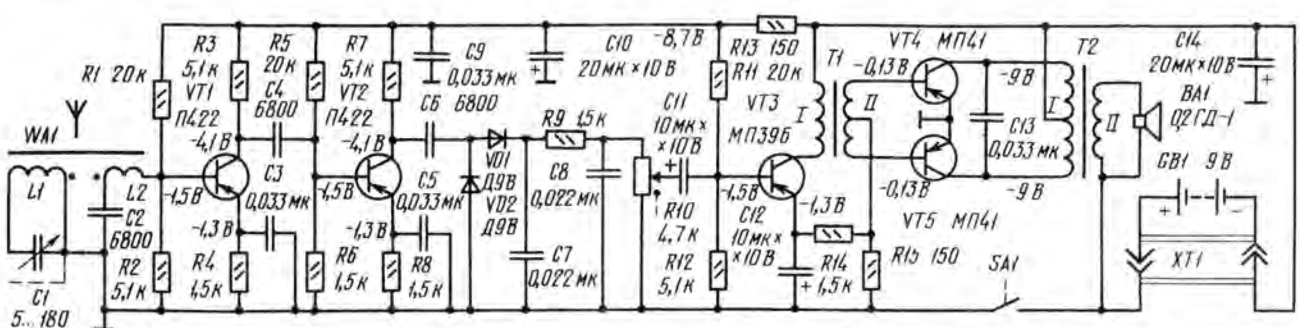


Рис. 1

В статье В. Борисова «Радиоконструктор «Юность КП101» («Радио», 1984, № 3) справедливо отмечалось, что налаживание приемника, собранного из деталей набора, вызывает некоторые трудности, а возникающее самовозбуждение порою не удается устранить. Между тем, используя основные детали этого набора (магнитную антенну, конденсатор переменной емкости, динамическую головку, регулятор громкости с выключателем питания, трансформаторы усилителя ЗЧ), нетрудно изготовить несколько более сложный, устойчиво работающий приемник (рис. 1).

За основу его взят приемник прямого усиления, подробно описанный в приведенной ниже литературе. В отличие от него в предлагаемой конструкции предусмотрены меры, повышающие устойчивость работы — экранирован конденсатор переменной емкости, введены П-образный фильтр (C7R9C8) в детекторе и конденсатор C9, шунтирующий цепь питания входных каскадов по радиочастоте. Возможно и дальнейшее повышение устойчивости шунтированием первичной обмотки трансформатора T1 конденсатором емкостью 3300 пФ... 0,033 мкФ.

Пригодятся для нового приемника и другие детали набора — резисторы, конденсаторы, транзисторы. Так, в усилителе радиочастоты, кроме указанных на схеме, могут работать транзисторы П403, в усилителе мощности — МП39Б. Транзистор VT3 — любой из серий МП39—МП42. Вновь введенные конденсаторы C11, C12 — К50-6, остальные — керамические малогабаритные.

Для размещения деталей придется изготовить новую плату (рис. 2), на-

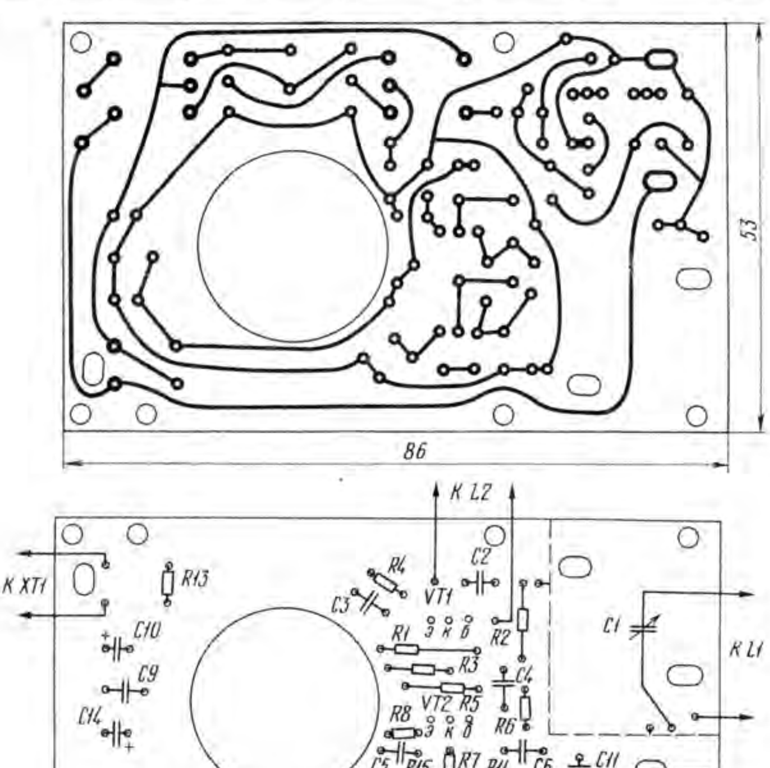


Рис. 2

пример, из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, таких же размеров, что и имеющаяся в наборе Кстати, ее удобно использовать в качестве шаблона для разметки на новой

Рис. 3

плате отверстий под динамическую головку, переменный резистор, конденсатор настройки. Монтаж может быть и навесным, в этом случае выводы деталей соединяют отрезками тонкого монтажного провода.

Экран Г-образной формы для конденсатора переменной емкости изготавливают из латуни или меди толщиной 0,1...0,2 мм по размерам, указанным на рис. 3. После уточнения точек крепления к экрану припаивают две стойки — отрезки монтажного провода или выводов транзисторов, и впаивают стойки в плату.

Налаживают приемник в последовательности, указанной в его описаниях [1, 2].

В. КУЗНЕЦОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов Б. С.** Электроника в самоделках.— М.: ДОСААФ, 1981, с. 66—68.

2. **Васильев В. А.** Портативные приемники начинающего радиолюбителя.— М.: ДОСААФ, 1972, с. 3—21.

Читатели предлагают

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ К АВТОМОБИЛЬНОМУ АККУМУЛЯТОРУ

Собираясь в путешествие на автомобиле, многие из вас не прочь захватить с собой переносный транзисторный радиоприемник или кассетный магнитофон, работающие от источника напряжением 9 В. Питать их в этом случае удобно, конечно, от бортовой сети автомобиля. Но ее напряжение, во-первых, 12,6 В и колеблется в значительных пределах. Здесь и пригодится предлагаемый стабилизатор.

Выходное напряжение стабилизатора 9 В, максимальный ток нагрузки 300 мА. При изменении тока нагрузки от 20 до 300 мА выходное напряжение изменяется всего лишь на 0,17 В. Стабилизатор защищен от перегрузки и короткого замыкания на выходе — когда ток нагрузки превысит максимальный (300 мА), стабилизатор отключится.

Стабилизатор (рис. 1) состоит из регулирующего транзистора VT1 и каскада сравнения, собранного на транзисторе VT2, стабилитроне VD1 и резисторах R2—R5. Подстроечным резистором R4 устанавливают выходное напряжение. Резистор R1 обеспечивает запуск стабилизатора (появление выходного напряжения) при подключении его к источнику питания или после устранения перегрузки на выходе. Максимальный ток нагрузки, соответствующий порогу срабатывания защиты, зависит от резистора R2: он возрастает при уменьшении сопротивления резистора и, наоборот. Минимальное сопротивление резистора ограничивается максимально допустимым током стабилизации стабилитрона.

Вместо КТ814Б может быть любой другой транзистор из серий КТ814, КТ816, а вместо КТ315Г — любой из серии КТ315. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25, подстроечный — СП3-27а или СП3-16.

Детали стабилизатора смонтированы на печатной плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Регулирующий транзистор устанавливают на радиатор (рис. 3) размерами 15×20 мм из дюралюминия толщиной 2...3 мм и вместе с ним прикрепляют к плате. В качестве разъема XP1 удобно использовать переходник, включаемый в гнездо прикуривателя автомобиля, — такие переходники продаются в автомагазинах.

Налаживание стабилизатора сводится к установке подстроечным резистором выходного напряжения 9,1...9,3 В без нагрузки и подборе резистора R1 — он должен быть такого сопротивления, чтобы обеспечивался надежный запуск стабилизатора без нагрузки как при подключении его к бортовой сети автомобиля, так и после устранения короткого замыкания на выходе (между гнездами XS1, XS2). Выходное напряжение при подключении резистора R1 может возрастать не более чем на 0,1 В.

Если понадобится эксплуатировать стабилизатор при токе нагрузки до 500 мА (естественно, для этого варианта придется подобрать резистор R2), радиатор под транзистор VT1 придется применить больших размеров.

А. МЕЖЛУМЯН

г. Москва

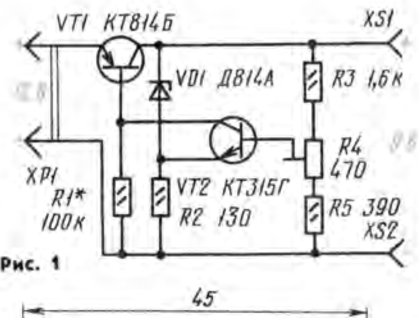
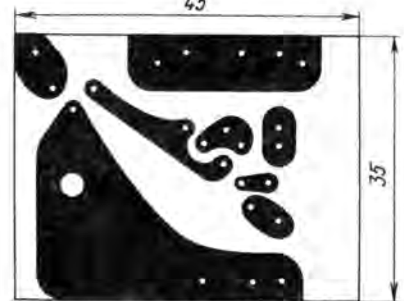


Рис. 1



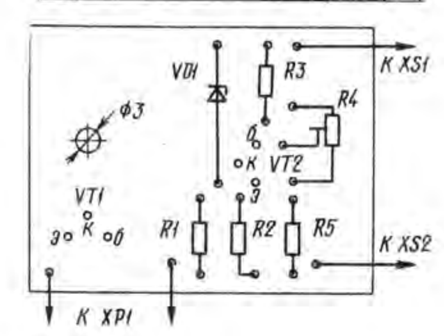


Рис. 2

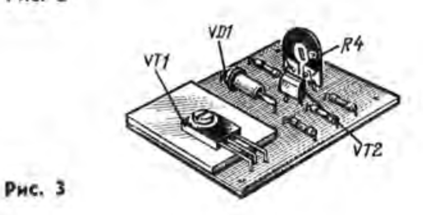


Рис. 3

ПУТЬ В ЭФИР

РАДИОСВЯЗЬ ТЕЛЕГРАФОМ

Если для работы телефоном коротковолновикам отведены лишь вполне определенные участки любительских КВ диапазонов, то телеграфом они могут выходить в эфир на любой частоте (разумеется, в пределах этих диапазонов). Однако на практике подавляющее большинство телеграфных станций работают в так называемых телеграфный участках, где им не создают QRM «телефонисты». Для работы исключительно телеграфом отведены начальные участки КВ диапазонов:

диапазон 160 метров — 1850...1875 кГц;
диапазон 80 метров — 3500...3600 кГц;
диапазон 40 метров — 7000...7040 кГц;
диапазон 20 метров — 14 000...14 100 кГц;
диапазон 15 метров — 21 000...21 150 кГц;
диапазон 10 метров — 28 000...28 200 кГц.

Деление любительских КВ диапазонов на телеграфные и телефонные участки было рекомендовано Международным радиолюбительским союзом (IARU). Решением соответствующих администраций связи оно принято как обязательное во многих странах мира (в том числе и в СССР). Однако в отдельных странах деление любительских диапазонов по видам излучения лишь рекомендовано радиолюбителям, поэтому не стоит удивляться, услышав иной раз в телеграфном участке радиостанцию, работающую телефоном. По счастью число таких стран невелико, и подобные случаи действительно редки.

Вступить в радиосвязь со своим коллегой коротковолновик может несколькими способами: передать общий вызов (т. е. пригласить для проведения QSO всех радиолюбителей); ответить на общий вызов, переданный другим коротковолновиком; наконец, услышав работу двух радиолюбителей, уже вступивших в радиосвязь между собой, дождаться ее окончания и вызвать одного из них.

Для передачи общего вызова используют кодовое сочетание CQ, которое по бытующей у радиолюбителей легенде произошло от английских слов COME QUICKLY (можно перевести как призыв — «Ответь поскорее!»). В кратчайшей форме общий вызов выглядит примерно так:

CQ DE UW3AX $\overline{AR}$*.

На практике сочетание CQ передают обычно три-четыре раза, DE — один раз, а свой позывной — также три-четыре раза. В целом всю фразу, обозначающую общий вызов, повторяют несколько раз из такого расчета, чтобы общая длительность работы на передачу при этом не превышала 1,5...2 минуты. Если скорость передачи примерно 60 знаков в минуту, то это соответствует трем-четырем повторам. Сочетание $\overline{AR}$ (буквы A и R, переданные слитно) обозначает «конец передачи» (см. таблицу 1), т. е. переход на прием. Здесь также используют кодовые выражения K или PSE K.

Если коротковолновик хочет связаться со своими коллегами из вполне определенной страны или с коротковолновиками конкретного континента, то он передает направленный общий вызов. Для этого после сочетания CQ вставляют соответствующее слово или сочетание, например, CQ ASIA («Всем в Азии»), CQ XE («Всем мексиканским станциям») и т. д. Очень часто коротковолновики передают общий вызов CQ, DX, т. е, приглашают к проведению связей «дальние станции». Понятие «дальняя станция» весьма условно. Точного определения здесь нет, но на низкочастотных диапазонах DX вполне можно считать корреспондентов, находящихся на расстоянии свыше 1500 км, а на высокочастотных диапазонах — свыше 3000 км.

Дальше QSO развивается примерно так:

UW3AX DE LZ1AB PSE K

LZ1AB DE UW3AX = GM DR OM ES TKS FER CALL = UR RST 589 = SM QSB = QTH MOSCOW = NAME BORIS = NW? LZ1AB DE UW3AX $\overline{KN}$

UW3AX DE LZ1AB = OK ES GM DR BORIS = GLD QSO ES TKS FOR RPRT FROM MOSCOW = RST 579 = =QTH SOFIA = OP VASIL = WX SUNNY = PSE UR WX BORIS = UW3AX DE LZ1AB K

LZ1AB DE UW3AX = SOLID COPI VASIL OC = WX HR IS CLOUDY ES COOL = HW? LZ1AB DE UW3AX AR

UW3AX DE LZ1AB = R BORIS = =TU = HR WLL QSL VIA BURO = =VY 73 ES GD DX CUAGN BORIS ES GB UW3AX DE LZ1AB $\overline{SK}$

LZ1AB DE UW3AX = OK ES TNX FER ALL VASIL = ALSO WLL QSL = =CHEERIO IN DX HPE CUAGN SOON = =AGN TKS FR FB QSO GL ES GB VASIL = LZ1AB DE UW3AX $\overline{SK}$.

В приведенном выше образце QSO символом «=» обозначен знак раздела (— ...—), который, как уже отмечалось, используется в любительской радиосвязи вместо точки (для раздела фраз, если в конце их нет восклицательного или вопросительного знака).

В конце фраз помимо уже известных вам K и $\overline{AR}$ встречаются еще два сочетания: $\overline{KN}$ и $\overline{SK}$. Первое обозначает, что станция, перешедшая на прием, слушает только своего корреспондента и вызывать ее в этот момент нельзя. Второе сочетание говорит о том, что станция завершила свою работу с данным корреспондентом («Полный конец связи»).

При расшифровке этих радиограмм следует иметь в виду, что «грамматика» в предложениях, построенных из кодовых сочетаний (некоторые из них передают несколько близких по значению слов или выражений), весьма специфична. Это и есть «телеграфный» язык, научиться которому можно лишь регулярными наблюдениями за работой любительских радиостанций.

В реальных радиосвязях основную нетиповую информацию обычно повторяют один-два раза (RST, QTH NAME). Нередко повторяют, особенно в начале передачи, и позывные, чтобы корреспондент смог выделить нужную станцию в помехах, которые практически всегда есть в эфире.

На практике телеграфная радиосвязь, конечно, может заметно отличаться от приведенного здесь варианта. В высоком темпе (с минимальным обменом лишь самой основной информацией — иногда только RST) работают нередко операторы DX-экспедиций (обычно это экспедиции в страны и территории мира, мало «населенные» радиолюбителями). Ограниченные сроки их работы и огромное число коротковолновиков, желающих с ними связаться, побуждают операторов DX-экспедиций «экономить» время даже на приветствиях. И наоборот, связь может быть весьма подробной: с обменом информацией об аппаратуре, антеннах, прохождений радиоволн, успехах в «охоте за DX».

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1984 г., № 9, 11, 12.

* Для расшифровки этой и последующих кодовых фраз воспользуйтесь таблицами 3 и 4, которые были опубликованы в предыдущих статьях цикла.

Позывной UA3-170-3999 Стр. 7

Дата	Время, UT	Диапазон, МГц	Позывные		RS(T)	Текст	Примечание
			кого вызывают	кто вызывает			
5.11.84	7.15	7	CQ	SP5EJ	589		
	18	»	OK1VO	UW3AX	599	MOCKBA = БОРИС	
	20	»	UW3AX	OK1VO	589	SUSICE = ZDENEK	QSB
6.11.84	4.23	14	DJ6ZQ	JA6RCH	459	SAGAKEN = YOSHI	QRM

АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ

В процессе наблюдений за работой любительских станций принятую информацию обычно записывают на листах бумаги, а затем переносят основную ее часть в аппаратный журнал. Форма аппаратного журнала для наблюдателей может быть произвольной. Но поскольку конечная цель наблюдений — набраться опыта для дальнейшей работы в эфире, то лучше сразу привыкать к форме журнала, принятой у операторов радиостанций. Возможный вариант страницы аппаратного журнала наблюдателя приведен на рисунке. Его принципиальное отличие от журналов передающих радиостанций состоит лишь в том, что наблюдателю необходимо фиксировать позывные обоих корреспондентов.

Основные рекомендации по ведению аппаратного журнала следующие:

— дата указывается в виде «день—месяц—год» или «день—месяц» для первой связи текущих суток и повторяется при переходе на новую страницу;

— время связи указывается в виде «час—минута», причем при дальнейших наблюдениях можно указывать в пределах одного и того же часа только минуты, а час повторять только при переходе на новую страницу;

— диапазон указывается в условном обозначении «по мегагерцам», а не «по длинам волн» (т. е. следует писать 1,8; 3,5; 7; 14; 21; 28);

— в графе RS(T) указывается оценка качества сигнала принимаемой радиостанции — RST или RS, а также дополнительная информация (QSB, C, K и т. д.);

— в графу «текст» заносится вся нетиповая информация из принятой радиограммы (QTH, NAME, TX, RX, ANT и т. д.).

Поскольку при заполнении карточек-квитанций даже для внутрисоюзных связей используют всемирное время, то и аппаратный журнал целесообразно вести по всемирному времени. Оно обозначается UT или UTC, а старое его название (оно очень часто встречается на QSL) — гринвичское (обозначается GMT). Здесь уместно напомнить, что разница между московским временем (обозначается MSK) и всемирным временем в зимний период составляет 3 часа, а в летний период — 4 часа.

Нередко радиолюбители вводят в аппаратный журнал дополнительные графы, облегчающие учет карточек-квитанций («QSL отправлена», «QSL получена»).

Вид излучения, который использовала станция, внесенная в аппаратный журнал, обычно не указывают. Он очевиден из оценки ее сигнала: если указано RST, то это — CW, а если RS, то — FONE. Телефонные станции могут использовать как SSB, так и AM. Поскольку, как уже отмечалось, подавляющее число коротковолновиков применяет SSB, то, приняв изредка AM станцию, обычно делают соответствующую пометку в графе «Примечание». В этой же графе при необходимости отмечают особенности прохождения радиоволн, погодные условия и т. д.

Стандартные аппаратные журналы для коротковолновиков печатаются Центральным радиоклубом СССР имени Э. Т. Кренкеля и рассылаются наложенным платежом по заказам радиолюбителей. Однако в качестве аппаратного журнала можно использовать и обычные общие тетради, если разграфить их соответствующим образом. Особенно удобны в работе тетради, у которых листы скреплены спиральными пружинами.

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

(Продолжение следует.)

Читатели предлагают

160 М — В «СПИДОЛЕ-231»

Сравнительно просто ввести этот любительский диапазон, использовав одну из плат У1-4—У1-7 (диапазоны 25, 31, 41, 49 м). В этом случае изменяют лишь число витков катушек L1—L4, установленных на плате. Так, катушка L1 должна содержать 62 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,18...0,22 мм с отводом от 18-го витка, считая от начала обмотки. Причем начало обмотки остается подключенным к контакту 6 платы, отвод — к контакту 1, конец — к контакту 5.

Таким же проводом наматывают остальные катушки: L2 содержит 19 витков, L3 — 9, L4 — 60 с отводом от 18-го (начало обмотки соединено с контактом 14 платы, отвод — с контактом 15, конец — с контактом 13).

Настраивают приемник на новом диапазоне с помощью любого промышленного приемника. На нем устанавливают сначала частоту 1385 кГц (длина волны 217 м), и конденсатор настройки «Спидолы» ставят в положение максимальной емкости. Подстроечником катушек L3, L4 добиваются приема сигнала гетеродина (он работает на частоте 1385 кГц+ +465 кГц=1850 кГц) — он слышен как несущая вещательной радиостанции.

Затем конденсатор настройки «Спидолы» переводят в положение минимальной емкости, а с помощью контрольного приемника определяют получившуюся частоту настройки. Она должна быть около 1950 кГц, что соответствует настройке контрольного приемника на длину волны 202 м (1485 кГц).

Далее на контрольном приемнике устанавливают частоту 1435 кГц (209 м), настраивают на сигнал «Спидолу» и вращением подстроечника катушек L1, L2 добиваются максимальной громкости звука.

П. МОНИН

п. Яшкуль
Калмыцкой АССР

По следам наших публикаций

«ЦВЕТОСИНТЕЗАТОР»

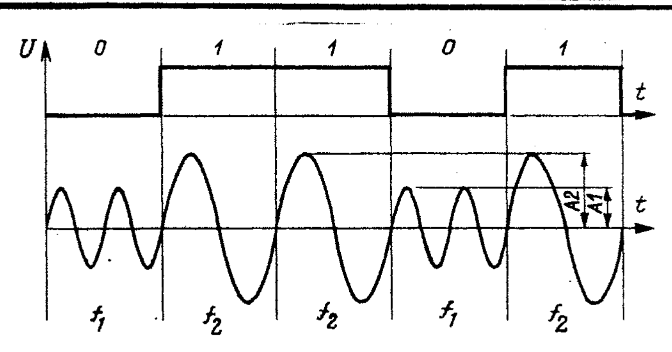
В этой статье М. Бормотова (см. «Радио», 1982, № 11, с. 49) рассказывалось о приставке к ЦМУ-автомату, позволяющей создавать «вручную» цветовую гамму к тому или иному музыкальному произведению.

Ленинградцы С. Гомозов и А. Макрыгин построили такую приставку и используют ее для записи цветовой партии совместно с музыкальным произведением на стереофонический магнитофон.

Для этого сигнал с приставки они подают на один канал магнитофона, а сигнал воспроизводимого музыкального произведения — на другой. При воспроизведении полученной записи сигнал с выхода «цветового» канала магнитофона подают на ЦМУ-автомат.

Способ магнитной записи цифровой информации

Л. Н. ШАЦ, авторское свидетельство СССР № 957263. (Бюл. «Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки...», 1982, № 33).



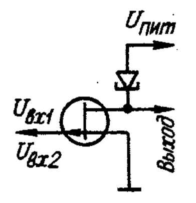
В целях повышения плотности записи цифровой информации на магнитной ленте предлагается представлять цифровой код в виде двучастотного аналогового сигнала, причем при частотной манипуляции выбирают отношение несущих частот обратно пропорциональным отношению их амплитуд. На рисунке изображен сигнал, записываемый на магнитную ленту по данному способу. Логический 0 здесь представлен синусоидальным сигналом частотой f_1 и амплитудой A1, а логическая 1 — сигналом частотой f_2 и амплитудой A2. Причем для реализации способа выдерживается следующее соотношение: $\frac{f_1}{f_2}=\frac{A2}{A1}$. Выполнение этого условия дает возможность получить минимальный спектр записываемого цифрового сигнала, что является преимуществом перед ранее известными способами и позволяет записывать на одной дорожке магнитной ленты одновременно цифровой и речевой сигналы.

Известно, что для записи речи достаточен интервал частот от 300 до 3400 Гц. Это обстоятельство можно использовать для одновременной записи цифрового сигнала, воспользовавшись частотами ниже 300 или выше 3400 Гц. При воспроизведении цифровой и речевой сигналы разделяют фильтрами с соответствующими АЧХ. Проникающие в речевой канал помехи от цифрового кода будут минимальными из-за незначительного числа и малой амплитуды гармоник, которые образуются при реализации данного способа.

Устройство нагрузки на туннельном диоде для сверхбыстродействующих маломощных переключающих устройств

К. ЛЕХОВИЦ, патент США № 4242595.

Туннельный диод использован для ускорения перезарядки емкости переключающей цепи на полевом транзисторе (см. схему). Этот диод имеет малое сопротивление в туннельном режиме



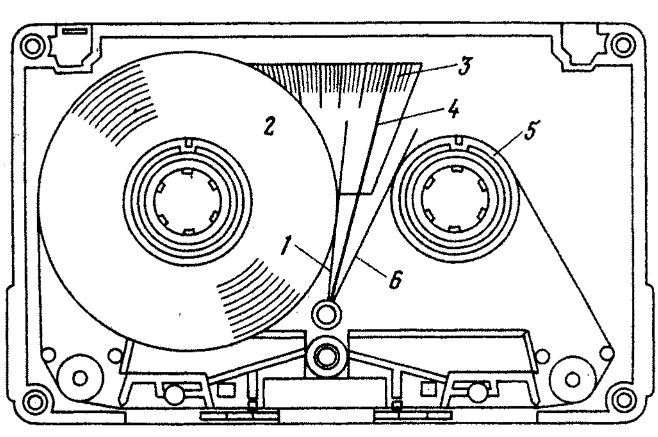
и большое сопротивление на восходящих ветвях вольт-амперной характеристики.

Необходимый режим работы диода обеспечен соответствующим выбором напряжения питания и уровнями 0 и 1 входного сигнала.

Устройство предназначено для повышения быстродействия переключающих устройств на арсенид-галлиевых полевых транзисторах. Разработана топология для микросхемного использования устройства.

Поиск записи в компакт-кассете

К. ЗАЕРМАН, патент ФРГ № 2709142 (РЖ «Радиотехника», 1979, № 12, 12В11ОП).



Предлагается простой способ усовершенствования обычной компакт-кассеты с целью повысить точность поиска требуемого участка фонограммы и ускорить этот процесс.

Между рулонами ленты 2,5 (см. рис.) подвижно на оси установлен указатель 4 с прикрепленными к нему плоскими пружинами 1 и 6. При перемотке магнитной ленты указатель под действием пружин перемещается по шкале 3.

«ДЕМОКРАТИЯ» НА ЭКСПОРТ

В лексиконе американских радиожурналистов и телевизионных комментаторов есть такое выражение — «конек президента». Это — основная идея, программное направление, с которыми новый хозяин вступает в Белый дом.

Разные хозяева Белого дома, откуда в последнее время так и валит черный дым милитаристских, антикоммунистических костров, въезжали туда на самых разномастных коньках. То эта была «борьба» за «права человека», то «борьба» с «международным терроризмом».

В своих передачах «Голос Америки» и «Свободная Европа», утверждают», что «международный терроризм» инспирирует... Советский Союз и другие социалистические страны. А Вашингтону, мол, ничего не остается, как защищать демократию и права человека во всем «свободном мире».

«Международный терроризм», — так подрывные радиоцентры с некоторых пор именуют национально-освободительную, антиимпериалистическую борьбу народов. «Поскольку наш народ является наследником торговцев-янки, прекрасно умевших сбывать свои товары, мы должны также сбывать и принципы демократии»,— официально заявил Р. Рейган на церемонии учреждения некоего «национального фонда в поддержку демократии». После чего он, дабы ни у кого не было сомнений на сей счет, грозно добавил: «И мы не станем стесняться...». Эти слова, усиленные тысячами киловатт передатчиков, разнеслись по белому свету.

Под прикрытием антикоммунизма и разнузданной «психологической войны» в эфире претенденты на роль вершителей судеб мира стараются насаждать угодные им порядки повсюду, где они не получают отпора. Взять, например, Чили. По свидетельству зарубежной печати и радио, вскоре после организованного по указке Вашингтона фашистского переворота, не менее ста тысяч чилийцев были арестованы, пятнадцать тысяч казнены, сотни тысяч были вынуждены покинуть страну. Кровавые злодеяния «демократов» из Сантьяго продолжаются и по сей день.

Официальная радиостанция хунты на все лады пела в эфире бесконечные дифирамбы фашистской клике. Она, к примеру, передавала: «Член хунты адмирал Хосе Мерино охотнее находился бы в море, на своем корабле, чтобы вдохновлять людей, воспитывать из них моряков».

Действительно, адмирал проявляет трогательную заботу о подчиненных ему палачах, лично призывая их учиться убивать политических противников хунты «с наибольшим совершенством и минимальными усилиями». По его приказу расстреляли матросов, отказавшихся участвовать в массовых расправах над патриотами. Но об этом радио фашистской хунты умалчивает.

Впрочем, молчат об этом и рупор Вашингтона «Голос Америки» и другие голоса «свободного мира». Зато охотно твердят о «либерализации» режима хунты, о прогрессе в области демократии и т. п. И стращают латиноамериканцев «советско-кубинской угрозой». С этой целью увеличивается бюджет «Голоса Америки», расширяется сеть передатчиков и ретрансляторов на латино-американском континенте. Отделение «Голоса Америки» открывается в Коста-Рике, а в Пуэрто-Рико будет сооружен ретранслятор стоимостью 150 миллионов долларов. В сферу деятельности пуэрториканского радиообъекта войдет и Южная Америка. Значит, увеличится поток баек об «успехах демократии» и экономики Чили.

Так называемая «экономическая» модель главаря хунты Пиночета, предусматривающая подъем экономики за счет сокращения зарплаты рабочим и предоставления всевозможных льгот иностранному капиталу и местным предпринимателям, с треском провалилась. Зато огромные средства (около 30 миллиардов долларов), полученные в результате увеличения внешнего долга, сверхэксплуатации рабочих и распродажи государственных предприятий и природных богатств, служат для спекуляций, дальнейшего обогащения немногих избранных, позволяя им купаться в роскоши. И, в первую очередь, семейству самого Пиночета.

Сеньор Аугусто «присмотрел» себе бывший президентский дворец Ла Монеду. Миллионы долларов были выделены на его реставрацию в соответствии «со вкусами» новоявленного чилийского фюрера.

А вкусы у него явно тяготеют к электронике и сложному инженерному оборудованию. Главной «архитектурной достопримечательностью» нынешней обители Пиночета стал оборудованный в подземелье дворца по последнему слову военно-инженерной техники бетонированный бункер с лифтами, складами, автоматическими системами связи. И кругом — электронные системы сигнализации. А вдруг «демократия» не выдержит...

Военным и морским амбициям хунты усердно потакает Великобритания. Зарубежная печать сообщила о заключении концерном «Рейкэл коммьюникейшнз» многомиллионной сделки на поставку в Чили электронного оборудования для осуществления связи с кораблями ВМС, а также наблюдения за морскими границами Чили. По заказу господ из Сантьяго концерн поставит современные радарные установки для центра слежения и связи, а также десятки радиостанций береговой охране. Уж лучше пусть натовская электроника работает в армии и ВМС хунты, чем если бы чилийскому «фюреру» пришлось в бункере нажимать на кнопку «караул, спасите!»

Но ни штыки и электронная техника дяди Сэма, ни его дружеские радиоголоса не в состоянии помочь хунте. Несмотря на тысячи расстрелянных и замученных, несмотря на запрет всех оппозиционных политических партий и репрессии против профсоюзов, выступления противников хунты ширятся с каждым днем. Слабоваты, оказывается, подпорки из американских и натовских штыков, на которых держатся господа Пиночет, Мёрино и иже с ними. Рано или поздно их режим рухнет, смятый бурей народного гнева, назревающей в стране.

Такова диалектика истории.

В. РОЩУПКИН

СНИЖЕНИЕ ШУМОВ В «НОТЕ-203-СТЕРЕО»

У популярного среди любителей магнитной записи магнитофона-приставки «Нота-203-стерео» есть резерв, использование которого позволяет заметно повысить качество записываемых фонограмм.

Дело в том, что в этой приставке (как, впрочем, и в других аппаратах с универсальным усилителем) чувствительность усилителя определяется ЭДС, развиваемой универсальной магнитной головкой в режиме воспроизведения (примерно 0,3 мВ). Поскольку выходное напряжение наиболее часто используемых источников сигнала (например, проигрывателя, магнитофона) во много раз больше, его приходится вначале ослаблять входным делителем на 50...60 дБ, а затем усиливать на 70...80 дБ. В результате появляются дополнительные шумы и искажения сигнала [1]. Кроме того, большая динамическая емкость, возникающая из-за высокого коэффициента усиления входного каскада, может вызвать ослабление составляющих высших звуковых частот во входной цепи усилителя [2, 3].

С целью устранения этих недостатков приставка была доработана. Суть доработки (ее, кстати, можно рекомендовать и для других катушечных или кассетных магнитофонов с универсальным трактом) свелась к уменьшению коэффициента усиления усилителя в режиме записи. Достигнуто это введением глубокой ООС во входном каскаде (см. фрагмент схемы одного из каналов, показанный на рисунке; позиционные обозначения вновь вводимых деталей помечены штрихами).

Для введения ООС достаточно отключить конденсатор 2-С4 от точки соединения резисторов 2-R4 и 2-R5. Чувствительность универсального усилителя при этом снижается более чем в 30 раз (с 0,3 до 10 мВ). Для отключения конденсатора применено реле К1′, цепь питания которого коммутируется выключателем Q1′. Резистор R1′ служит для поддержания конденсатора 2-С4 в заряженном состоянии, что необходимо для устранения щелчков при замыкании контактов реле.

Реле К1′ (РЭС-15; паспорт РС4.591.004) располагают на плате универсального усилителя со стороны печатных проводников. Один из выводов его обмотки припаивают к фольге общего провода усилителя, другой соединяют гибким проводом с контактом выключателя Q1′. Печатный проводник, соединяющий контактную площадку минусового вывода конденсатора 2-С4 с резисторами 2-R4, 2-R5, удаляют остро заточенным ножом или надфилем. Выключатель Q1′ (миниатюрный тумблер или кнопка П2К с фиксацией в нажатом положении) устанавливают в любом удобном месте на панели приставки.

Поскольку чувствительность универсального усилителя в режиме записи после таких изменений снижается до 10 мВ, номиналы резисторов R5 и R6 делителя на входе, предназначенном для подключения звукоснимателя, необходимо уменьшить до 43 кОм (входное сопротивление магнитофона при этом также понизится примерно до 43 кОм).

Если другие источники сигналов, кроме звукоснимателя и магнитофона, использовать не предполагается, управление реле обоих каналов нетрудно автоматизировать, подключив выводы их обмоток не к выключателю Q1′, а к контакту 20 переключателя 3-S1. В этом случае реле будут подключаться к источнику питания в режиме записи и отключаться от него в режиме воспроизведения.

После описанных изменений в схеме магнитофона уровень шумов универсального усилителя в режиме записи снизился примерно на 14 дБ на обеих скоростях ленты (измерения проводились милливольтметром среднеквадратических значений В3-48 при отключенном генераторе стирания-подмагничивания). В канале записи—воспроизведения шумы при использовании ленты А4409-6Б уменьшились на 6...8 дБ. Субъективно шум паузы доработанного магнитофона на скорости 9,53 см/с примерно такой же, как и у непеределанного аппарата с включенным устройством шумопонижения и максимальным порогом срабатывания (ручка «Порог» — в крайнем правом положении).

Д. БАРАБОШКИН

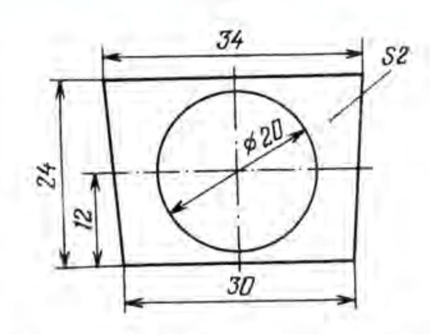
г. Свердловск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Зыков Н.** Узлы любительского магнитофона. Усилитель записи.— Радио, 1979, № 5, с. 42—45.
2. **Крылов Ю., Степанов Б.** Внимание — динамическая емкость! — Радио, 1979, № 12, с. 29.
3. **Барабошкин Д.** Еще раз о динамической емкости.— Радио, 1982, № 10, с. 36, 37.

ЕЩЕ РАЗ О ПЕРЕДЕЛКЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ 35АС-212 (S-90)

Два года назад П. Поповым и В. Шоровым был предложен способ улучшения звучания громкоговорителя 35АС-212 путем установки в нем ПАС (см. статью «Повышение качества звучания громкоговорителей».— Радио, 1983, № 6, с. 50—53). В качестве обечайки ПАС использовался заглушающий бокс среднечастотной головки 15ГД-11. Наряду с определенными достоинствами такой конструкции ПАС свойственны и недостатки: относительно невысокая эффективность (из-за довольно большого удаления демпфирующей ткани от



диффузора), нарушение настройки фазоинвертора (вследствие увеличения объема заглушающего бокса), необходимость практически полной разборки громкоговорителя.

Лучшие результаты можно получить, установив ПАС непосредственно в окнах диффузородержателя головки 15ГД-11. Для этого, вывинтив четыре шурупа из передней панели громкоговорителя и отпаяв соединительные провода, извлекают головку из корпуса, предварительно пометив полярность ее включения. Затем из плотного картона толщиной примерно 2 мм острым ножом вырезают восемь одинаковых элементов ПАС (см. рисунок). Общая площадь отверстий в них для головки 15ГД-11 должна составлять 22...28 см² (в предлагаемом варианте она равна 25 см²). Одну сторону каждого элемента смазывают клеем «Момент-1» и через 5 мин (не раньше!) прижимают к натянутой (с помощью пяльцев для вышивания) хлопчатобумажной ткани. Через 30 мин ткань обрезают по контуру элементов и слегка их изгибают (тканью внутрь) по радиусу диффузородержателя головки.

Далее аккуратно очищают от заусенцев кромки отверстий в диффузородержателе, смазывают их и торцы каждого из элементов тем же клеем и через 5 мин вставляют элементы в окна диффузородержателя.

Через 30 мин швы (с наружной стороны) дополнительно промазывают клеем. После окончательного его высыхания (24 ч) вставляют головку в громкоговоритель, соблюдая прежнюю полярность ее подключения.

Субъективно улучшение звучания переделанных таким образом громкоговорителей проявляется в устранении неприятных призвуков при прослушивании симфонической музыки.

А. МАСЛОВ

г. Жуковский Московской обл.

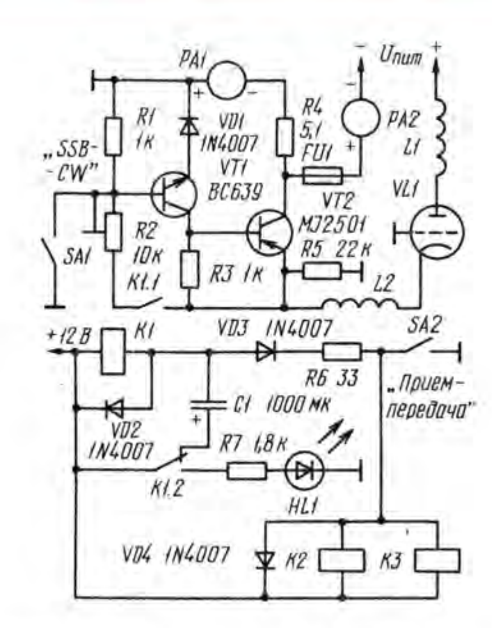
От редакции. Поскольку наличие избыточной добротности на частоте основного резонанса свойственно всем среднечастотным головкам, работающим в многополосных громкоговорителях с пассивными разделительными фильтрами, предложенный тов. А. Масловым способ изготовления ПАС непосредственно в окнах диффузородержателя головки может быть использован радиолюбителями для улучшения звучания любых многополосных громкоговорителей.



УЗЕЛ УПРАВЛЕНИЯ УСИЛИТЕЛЕМ МОЩНОСТИ

На любительских КВ радиостанциях широкое распространение получили усилители мощности CW и SSB сигнала, собранные по схеме с заземленной сеткой на триодах, а также тетродах или пентодах в триодном включении. Один из возможных вариантов узла управления подобным усилителем показан на рисунке. Усилитель собран на лампе VL1 (высокочастотные цепи для упрощения не показаны, L1 — анодный дроссель, L2 — катодный дроссель). При работе телеграфом триод работает в классе B (нулевое напряжение смещения на сетке и практически нулевой ток покоя), а при усилении SSB сигнала на катод лампы подается некоторое напряжение, призакрывающее лампу. Ток покоя в этом случае устанавливают подстроечным резистором R2. Режим работы усилителя выбирают переключателем SA1. Резистор R5 защищает транзистор VT2 от выхода из строя из-за переходных процессов в узле управления. Сеточный ток лампы VL1 измеряют прибором PA1, анодный — прибором PA2. При подаче высокого напряжения на лампу VL1 стрелка прибора PA1 немного отклоняется влево, что свидетельствует о нормальной работе узла управления.

С приема на передачу усилитель мощности переводят выключателем SA2 (это могут быть контакты реле VOX, педаль и т. п.). При замыкании контактов этого выключателя срабатывают реле К2 и К3, которые своими контактами (на рисунке не показаны) переключают высокочастотные цепи на входе и выходе усилителя мощности. Реле К1 срабатывает с некоторой задержкой, определяемой временем зарядки конденсатора С1 через развязывающий диод VD3 и резистор R6. Как только это реле сработает, через резистор R2 поступит напряжение смещения на базу транзистора VT1 (при усилении сигнала). При работе телеграфом базовая цепь этого транзистора оказывается соединенной с общим проводом через контакты переключателя SA1, и режим работы лампы VL1 в этом случае не изменяется. Одновременно через контакты К1.2 напряжение питания поступает на светодиод HL1, индицирующий работу усилителя мощности в режиме передачи. Задержка срабатывания реле К1 по отношению к реле К2 и К3 исключает появление радиочастотного сигнала на выходе усилителя до того момента, как к нему будет подключена антенна.



К регулирующему транзистору VT2 предъявляются довольно высокие требования. Его максимальный ток коллектора должен быть не менее возможного пикового тока лампы VL1, а допустимое напряжение коллектор-эмиттер — не менее пикового значения напряжения возбуждения на катоде лампы. Радиочастотные токи через транзистор VT2 не протекают, поэтому он может быть низкочастотным.

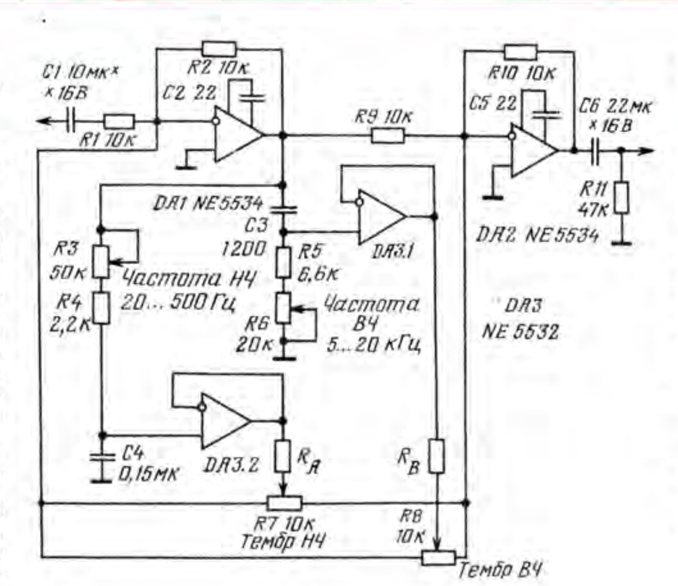
Падение напряжения на резисторе R4 использовано для создания напряжения автоматического смещения. Номинал этого резистора следует выбрать, руководствуясь выходной мощностью и типом лампы, использованной в выходном каскаде.

Dierking H.-J. Zentralbaugruppe für Röhrenendstufen mit Trioden.— CQ DL, 1984, N7, S. 322—323

Примечание редакции. Требования к транзистору VT2 оговорены в тексте. В качестве транзистора VT1 можно использовать транзисторы серий КТ605, КТ608. Диоды VD1—VD4 — любые из серии Д226.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМБРА

Регулятор тембра, схема которого приведена на рисунке, занимает промежуточное положение между графическими эквалайзерами и обычными регуляторами тембра. Он заметно проще первых и в то же время обладает более широкими возможностями коррекции АЧХ по сравнению со вторыми. Достигнуто это благодаря введению независимых регулировок частоты среза как со стороны низших частот — резистором R3 (в пределах от 20 до 500 Гц), так и со стороны высших — резистором R6 (5...20 кГц). Необходимый подъем или спад АЧХ устанавливают резисторами R8 и R7. Так как резисторы включены между инвертирующими входами ОУ DA1 и DA2, взаимное влияние этих регуляторов полностью исключается без принятия каких-либо дополнительных мер.



Все устройство в целом неинвертирующее и обладает единичным коэффициентом передачи в области средних частот, а также низким выходным и частотнонезависимым входным ($R_{вх}$=10 кОм) сопротивлениями. Глубина регулирования тембра определяется сопротивлением резисторов R_A и R_B и при $R_A=R_B=4{,}7$ кОм составляет ±10 дБ. Для ее увеличения сопротивление резисторов R_A и R_B необходимо пропорционально увеличить.

Примечание редакции. В регуляторе тембра можно использовать отечественные ОУ типов К157УД2, К140УД7 и т. п.

Porter B. E. Tone Control.— Wireless World, 1984, Vol. 90, N 1576, p. 73.

ДЕВЯТИДИАПАЗОННАЯ КВ АНТЕННА

Эта антенна представляет собой разновидность известной многодиапазонной антенны "WINDOM" — диполя, у которого точка питания смещена от центра. При этом входное сопротивление антенны в нескольких любительских КВ диапазонах составляет примерно 300 Ом, что позволяет использовать в качестве фидера и одиночный провод, и двухпроводную линию с соответствующим волновым сопротивлением, и, наконец, коаксиальный кабель, подключаемый через согласующий трансформатор. Для того чтобы антенна работала во всех девяти любительских КВ диапазонах (1,8; 3,5; 7; 10; 14; 18; 21; 24 и 28 МГц), параллельно включены, по существу, две антенны "WINDOM" (см. рис. а): одна с общей длиной около 78 м (λ/2 для диапазона 1,8 МГц), а другая с общей длиной примерно 14 м (λ/2 для диапазона 10 МГц и λ для диапазона 21 МГц). Оба излучателя питаются от одного коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом. Согласующий трансформатор T1 имеет коэффициент трансформации сопротивления 1:6.

Примерное расположение излучателей антенны в плане показано на рис. б. При установке антенны на высоте 8 м над хорошо проводящей «землей» коэффициент стоячей волны в диапазоне 1,8 МГц не превышал 1,3, в диапазонах 3,5, 14, 21, 24 и 28 МГц — 1,5, в диапазонах 7, 10 и 18 МГц — 1,2.

В диапазонах 1,8, 3,5 МГц и до некоторой степени в диапазоне 7 МГц при высоте подвески 8 м диполь, как известно, излучает в основном под большими углами к горизонту. Следовательно, в этом случае антенна будет эффективна лишь при проведении ближних связей (до 1500 км).

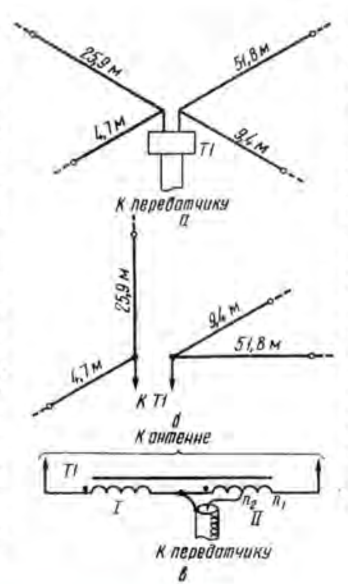


Схема подключения обмоток согласующего трансформатора для получения коэффициента трансформации 1:6 показана на рис. в. Обмотки I и II имеют одинаковое число витков (как и в обычном трансформаторе с коэффициентом трансформации 1:4). Если общее число витков этих обмоток (а оно зависит в первую очередь от размеров магнитопровода и его начальной магнитной проницаемости) равно n_1, то число витков n_2 от точки соединения обмоток I и II до отвода рассчитывают по формуле $n_2=0,82\ n_1$.

Scholle It., Steins R. Eine Doppel-Windom — Antenne für neun Bänder.— CQ DL, 1984, N 7, S. 332—333.





ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ... С МОТОРНЫМ ПРИВОДОМ

Инженеры НАСА создали мощный акустический излучатель, в котором диффузоры двух головок громкоговорителя приводятся в движение с помощью электродвигателя в сочетании с простым механизмом, преобразующим вращательное движение в поступательное.

Первоначально устройство предназначалось для исследования влияния инфранизкочастотных колебаний на бортовую аппаратуру вертолетов. В ходе исследований диапазон излучаемых колебаний был расширен до 5...200 Гц и возникла мысль подключить громкоговоритель к выходу мощного усилителя звуковой частоты для воспроизведения музыки...

Такой громкоговоритель способен работать о. источника синусоидального сигнала мощностью 300 Вт и воспроизводить пиковые уровни мощностью до 900 Вт.

Впоследствии четыре аналогичных «моторных» громкоговорителя были установлены в зале дискотеки г. Мильвоки (США).

"Funkschau", 1984, № 3, s. 36

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ШУМОПОНИЖЕНИЯ

В Венском институте техники связи были проведены исследования эффективности систем шумопонижения кассетных магнитофонов с помощью имитатора музыкального сигнала. Оказалось, что при воспроизведении музыки шумовой фон в случае использования системы "Dolby-B" (т. е. компандера со скользящей полосой частот) лишь незначительно выше, а иногда и ниже, чем при широкополосном компандировании. Из этого следует, что обычно приводимые рекламные данные об эффективности компандерных шумоподавителей не соответствуют их реальной эффективности при воспроизведении музыки.

Одной из широкополосных компандерных систем, подвергнутых испытаниям, была система "High-Com".

"Funkschau", 1983, № 16, s. 54.

О ДИНАМИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ ЦИФРОВОЙ ЗАПИСИ

В рекламных проспектах приводится, как одно из основных достоинств компакт-диска, динамический диапазон 96 дБ. Однако этот параметр получен теоретически, и практически он не может быть использован. К такому выводу пришло и большинство специалистов в области цифровой звукозаписи.

Действительно, с одной стороны, при уровне сигнала —96 дБ по отношению к максимальному достоверность записываемой информации определяется всего лишь одной двоичной единицей, а это значит, что при таких уровнях о хорошем качестве записи говорить не приходится. Многие изготовители компакт-дисков указывают более реальную цифру —80 дБ, а специалисты фирмы «Филипс», одного из крупнейших поставщиков этой аппаратуры на мировой рынок, считают, что реально используемый динамический диапазон не превышает 60 дБ.

С другой стороны, по данным фирмы «Полиграм», динамический диапазон при исполнении симфонической музыки в концертном зале в очень редких случаях достигает 80 дБ. Эта цифра соответствует разности между уровнем шума в концертном зале (около 30 дБ) и самым громким пиком звукового давления (110 дБ), за которым уже возникают болевые ощущения в слуховых органах.

Прослушивать в домашних условиях запись с динамическим диапазоном 80 дБ практически невозможно, так как, во-первых, уровень шума в жилых помещениях обычно выше, а во-вторых, максимально достижимый пиковый уровень должен быть таким, чтобы не мешать окружающим (соседям, спящим в других комнатах, детям). Поэтому в домашних условиях динамический диапазон не превышает, как правило, 45...60 дБ.

А теперь вспомним, что такой же диапазон (55...60 дБ) может передать и обычная грампластинка высокого качества. Таким образом, из трех достоинств компакт-диска осталось только два: очень низкий уровень собственных шумов и возможность записи очень быстрых переходных процессов.

"Audio", 1983, № 10, p. 6



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ:

Б. ИВАНОВ, Б. КАЛМЫКОВ, А. ЕВСЕЕВ, В. КРАЙНОВ, С. ФИЛИН, С. ЗАГОРСКИЙ, В. КАЦ, Г. ШТРАПЕНИН.

С. Каныгин. Стабилизатор для питания цифровых микросхем.— Радио, 1981, № 9, с. 79.

Чертеж печатной платы стабилизатора.

Чертеж печатной платы стабилизатора показан на рис. 1. Схема составлена так, чтобы радиолюбители, которым будет трудно изготовить печатную монтажную плату, могли собрать устройство способом навесного монтажа. В этом случае в местах соединения деталей и проводников просверливают отверстия диаметром 0,9 мм, и в них плотно запрессовывают отрезки медного луженого провода диаметром 1 мм. Длину этих отрезков выбирают такой, чтобы они выступали с обеих сторон платы на 2...3 мм. К выступающим частям провода с одной стороны платы согласно приводимой схеме припаивают соединительные монтажные проводники (луженый медный провод диаметром 0,5 мм), а с другой стороны — детали.

Обычно радиолюбитель изготавливает понравившийся ему прибор в одном экземпляре. Поэтому для него более удобна не печатная плата, а плата с навесным монтажом, выполненная рекомендованным способом. В этом случае во время налаживания устройства проще произвести замену деталей (даже многократно).

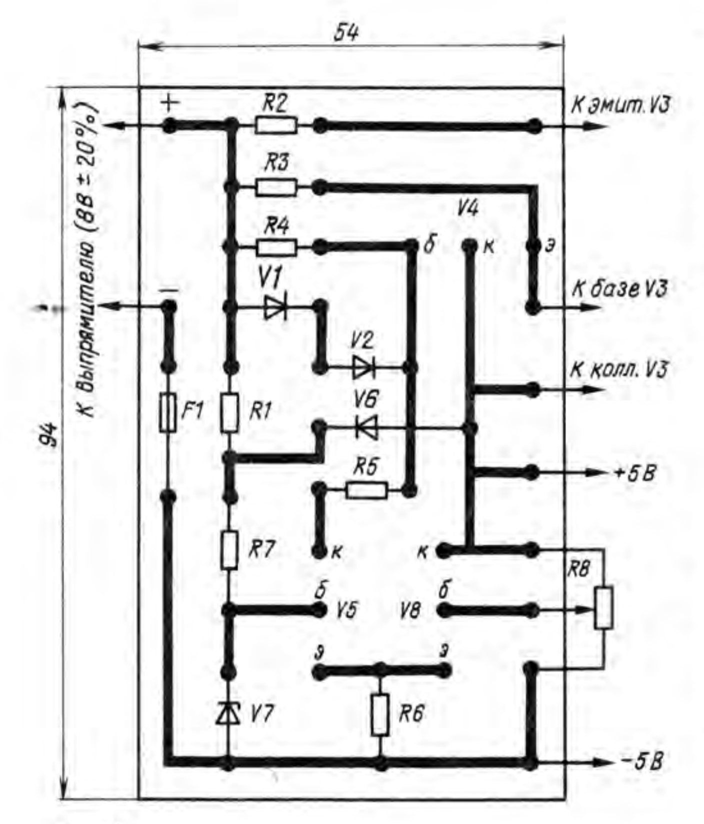


Рис. 1

Б. Калмыков. Кодовый замок на микросхемах.— Радио, 1983, № 8, с. 24.

Повышение «секретности» замка.

Зная принцип работы замка, открыть его довольно легко. Ведь если одновременно нажать все три кнопки, номера которых совпадают с цифрами кода, то замок откроется. От этого недостатка можно избавиться, если наборное поле собрать так, как показано на рис. 2.

А. Евсеев. Телефонная станция.— Радио, 1983, № 3, с. 51.

Исправьте неточность в схеме.

В рисунке схемы телефонной станции конденсатор, подключенный к эмиттеру транзистора V27, должен быть обозначен C4. Емкость и рабочее напряжение указаны верно. Конденсатор же, включенный параллельно диодному мосту, должен быть обозначен C5. Емкость его 500 мкФ и рабочее напряжение 25 В.

Б. Сергеев. Самоделки юных радиолюбителей.— Радио, 1983, № 11, с. 50.

Повышение надежности срабатывания акустического ночника.

О некоторых изменениях, которые необходимо внести в схему ночника, журнал «Радио» уже писал (1984, № 4, с. 39). Опыт эксплуатации устройства показал, что емкость конденсатора C6 лучше уменьшить до 10 мкФ. Для того чтобы реле K1 и K2 срабатывали при меньшем токе, надо, разобрав их, параллельно соединить катушки и, ослабив пружины, добиться срабатывания при напряжении 5...6 В.

Может случиться, что ночник включается и выключается от слишком громкого щелчка при срабатывании реле. Поэтому на магниты под якорями реле надо наклеить кусочки бумаги, а между микрофоном и корпусом положить поролон.

С. Певницкий, С. Филин. Предварительные усилители на КР538УН3.— Радио, 1984, № 6, с. 45.

Данные катушки L1 (рис. 2)

Катушка L1 намотана на кольцевом магнитопроводе типоразмера K10×6×5 из феррита 2000НМ и содержит 95 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,2 мм.

Повышение верхней граничной частоты усилителя воспроизведения.

Несколько повысить граничную частоту можно, если параллельно магнитной головке B1 подключить конденсатор. Образовавшийся колебательный контур, состоящий из собственной индуктивности

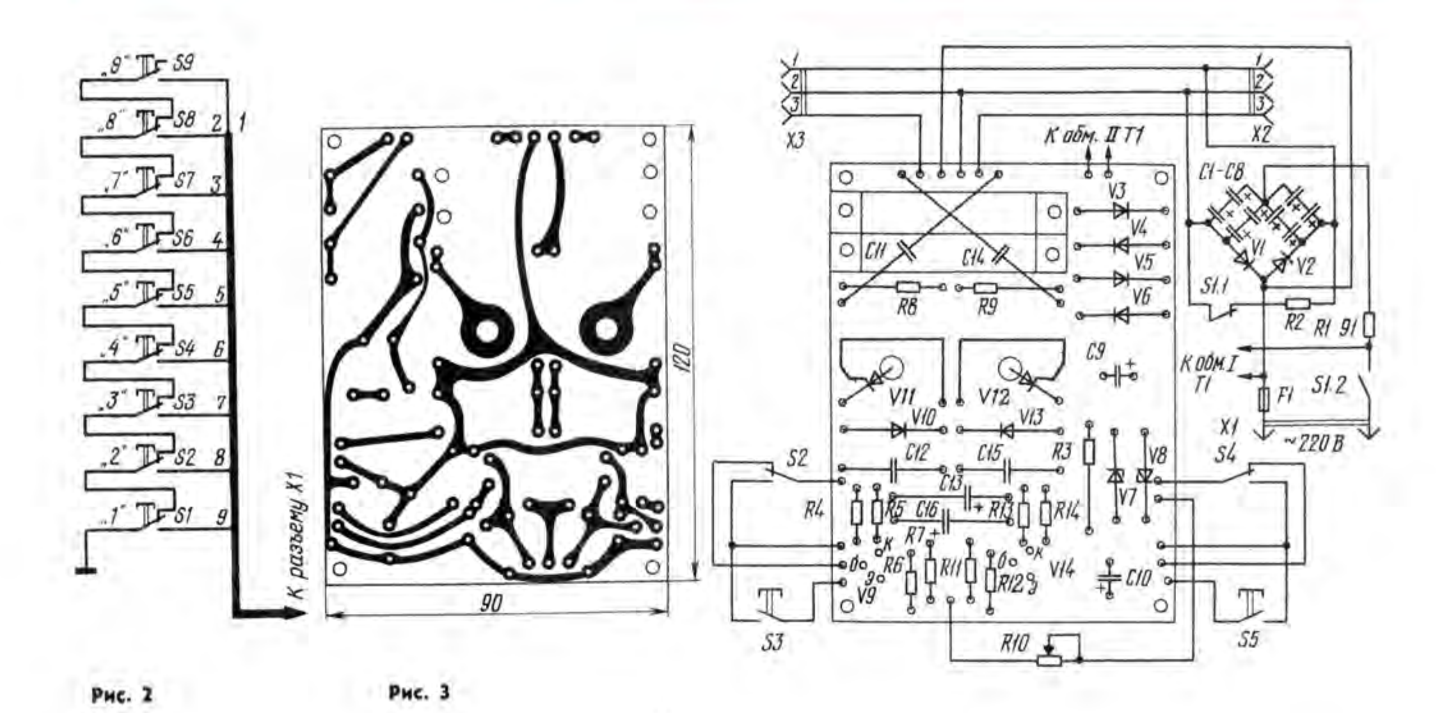


Рис. 2 Рис. 3

головки и этого конденсатора, должен быть настроен на частоту 12,5 кГц, а контур L1C4 — на частоту 14 кГц.

О расхождении нумерации выводов микросхемы КР538УН3Б в журнале «Радио» и справочнике «Интегральные микросхемы» под редакцией Б. В. Тарабрина.

В справочнике ошибочно указана нумерация выводов микросхем серии КР538. На самом деле это нумерация микросхем К538, имеющих то же функциональное назначение, но выпускавшихся в других корпусах.

С. Загорский. Стробоскоп для дискотеки.— Радио, 1981, № 10, с. 52.

Чертеж печатной платы стробоскопа.

Чертеж печатной платы показан на рис. 3. Плата разработана с учетом использования следующих типов деталей: резисторы R3, R8, R9 — типа МЛТ-2; R4—R7, R11—R14 — типа МЛТ-0,5; конденсаторы С9, С10 — типа К50-6.

В схеме стробоскопа провод, идущий от сопротивлений R8, R9, должен быть подключен к точке соединения диодов V1 и V2, а не к конденсаторам С1—С8.

В. Кац, Г. Штрапенин. Генератор сетчатого поля на микросхемах.— Радио, 1984, № 4, с. 23.

Использование генератора сетчатого поля (ГСП) для регулировки переносных цветных телевизоров.

В этих телевизорах применяются кинескопы, в которых динамическое сведение лучей регулируется изменением положения отклоняющей системы и не зависит от частоты кадровой и строчной разверток телевизора. Поэтому синхронизация ГСП в этом случае не имеет смысла, и его подключение к телевизору упрощается.

Выход Х3 ГСП подключают к видеовходу телевизора, предварительно переставив соответствующую перемычку, например 1Ш2 в телевизорах «Электроника Ц-401» или «Юность Ц-401». Питать ГСП удобнее от источника напряжения +12 В телевизора. Для этого нужно отсоединить резистор R2 от разъема Х1 ГСП и подать на этот разъем напряжение питания (R2 никуда не подключается). Сопротивление резистора R1 следует уменьшить до 430 Ом. Разъем Х2 не используется.

Применение в ГСП микросхем серий К133 и К155.

Микросхемы этих серий потребляют значительно большую мощность, чем аналогичные серий К136 и К158. Кроме того, у них другие временные параметры. В связи с этим емкость конденсаторов С3 и С7 следует увеличить в два раза. При питании ГСП от источника напряжения +12 В телевизора сопротивление резистора R1 следует уменьшить до 120 Ом и заменить стабилитрон КС156 и КС147А. Такой способ питания генератора удобен при настройке телевизоров УПИМЦТ-61. Для питания ГСП импульсами обратного хода строчной развертки следует внести следующие изменения: поменять полярность включения диода V1, стабилитрона V2 и конденсатора С1; к точке соединения C1,V2 и R1 подключить вывод 7 микросхем D1 и D2 и ранее заземленные выводы резисторов R3, R7, R11 и R13; сопротивление резистора R1 уменьшить до 510 Ом; вывод 14 микросхем соединить с общим проводом.

При использовании микросхем К133ЛА3 придется несколько изменить печатную плату, рисунок которой приведен в статье. Печатный проводник, к которому присоединяется резистор R1, стабилитрон V2 и конденсатор С1 надо разрезать так, чтобы нарушить контакт между R1 и остальными деталями, а затем соединить перемычкой освободившийся вывод R1 и минусовым выводом С1. Полярность диода V1 поменять на обратную, а общий провод телевизора соединить с плюсовым выводом конденсатора С1.

В Свердловской радиотехнической школе ДОСААФ было изготовлено большое количество генераторов на микросхемах серий К133 и К155 с описанными изменениями в схеме. Качество их работы хорошее.

О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 1 (ЯНВАРЬ) 1926 Г.

★ «Новый год. Больше дюжины новых радиовещателей [радиовещательных станций] в провинции и еще столько же в постройке. Налаживающееся радиовещание. Новая аппаратура. В недалеком будущем — и разрешение любительской радиопередачи. А значит, в перспективе: новые кадры радиолюбителей и радиослушателей, новые успехи существующих кадров... Новые перспективы ставят новые задачи [перед журналом]. Надо учить новичка, нужно идти дальше подготовленному...»

★ «Закончены постройкой и приступили к работе следующие новые радиовещательные станции: в Великом Устюге, Минске, Ставрополе и в Эривани. Все станции типа «Малый Коминтерн» мощностью 1,2 кВт».

★ «Дальность действия передатчика зависит не только от мощности передатчика и от системы приемника, но и от времени года, суток и целого ряда местных условий. Поэтому систематическое наблюдение радиолюбителей за силой приема имеет огромное значение... Ценность таких наблюдений будет особенно большой, если они будут производиться регулярно, не реже раза в неделю. Желательно получать [от радиолюбителей] указанные наблюдения в виде месячных сводок» [по форме, которая помещается в журнале].

★ Проф. М. А. Бонч-Бруевич: «Желательно, чтобы в предстоящем году радиолюбители нашего Союза начали принимать активное участие в коллективной научной работе, особенно в роли корреспондентов-наблюдателей, систематически следящих за силой радиоприема. Журнал «Радиолюбитель» должен дать толчок к развитию этой деятельности и в дальнейшем направлять их первые шаги».

★ «В скором времени Трест слабых токов выпускает хорошие двух- и трехламповые приемники. Эти приемники можно было бы сделать более популярными и обеспечить более быстрый сбыт. Нужно только выпустить комплекты всех частей к этим приемникам (включая панели и ящик), предоставив сборку самим любителям. Таким способом можно было бы в 2—3 раза удешевить стоимость приемника, скорее пропустить всю партию данного типа и приступить к выпуску новой, усовершенствованной. Нам кажется, что такой путь явился бы для Треста и для других заводов вполне приемлемым во всех отношениях».

★ В журнале описывается детекторный приемник с настройкой металлом — «точная настройка производится передвижением металлического [латунного] цилиндра [внутри сотовой катушки]. Этот приемник легко переделать в ламповый регенеративный приемник, который даст возможность усилить прием и получить прием от дальних станций. Детекторный приемник с настройкой металлом имеет несколько тупую настройку, но при переделке в регенеративный исчезает и этот недостаток. О переделке этого приемника в регенеративный будет сказано в одном из ближайших номеров «Радиолюбителя».

★ В статье «Прием коротких волн на детектор» ее автор Ф. Лбов пишет: «Можно ли принимать короткие волны на детектор? Конечно можно, поскольку сила сигнала будет достаточна для детектирования и поскольку будут приняты все предосторожности, необходимые при работе с короткими волнами, находящими себе дорогу по разного рода емкостям, путям, не предусмотренным конструктором. В приемнике применена простая схема с автотрансформаторной связью и настройкой антенны последовательно включенным переменным конденсатором. Диапазон приемника — от 30 до 150 м приблизительно, в зависимости от антенны.

Далее в статье подробно описывается конструкция отдельных деталей приемника, при этом особое внимание уделено контурной катушке, являющейся «важнейшей частью приемного устройства»... На этот приемник «есть полная возможность принимать некоторых любителей, уже имеющих передатчики (Москва, Нижний, Томск), участвовать в опытах Нижегородской радиолаборатории, регулярно передающей на коротких волнах. Наконец, можно слушать опыты по радиотелефонированию на коротких волнах — их ведет инженер А. Л. Минц на волне 90 м».

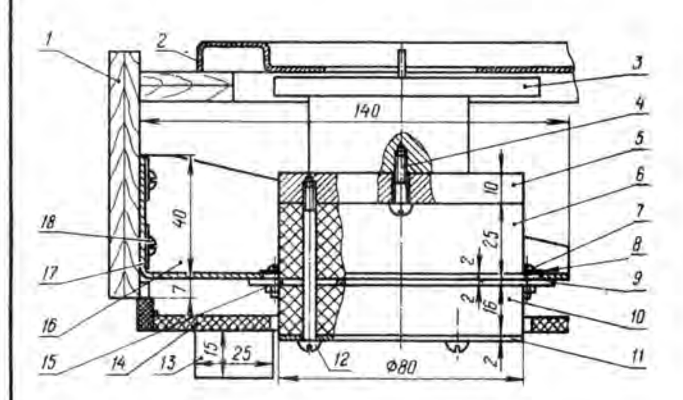
Публикацию подготовил
А. КИЯШКО

УМЕНЬШЕНИЕ УРОВНЯ РОКОТА В «ВЕГЕ-106-СТЕРЕО»

Этот важный параметр проигрывателя можно значительно улучшить, изменив способ крепления обоймы двигателя, приводящего во вращение диск.

Обойма двигателя 3 (см. рисунок) изготовлена из алюминиевого сплава и установлена в проигрывателе непосредственно на панели ЭПУ 2. Для снижения уровня рокота обойму предлагается закрепить на поглощающем вибрации блоке (детали 6, 9—11), а последний установить на кронштейне 16 (в виде совка шириной 90 мм), изготовленном из листового алюминиевого сплава и закрепленном на боковой стенке 1 корпуса проигрывателя с таким расчетом, чтобы положение двигателя осталось прежним. Естественно, панель 2 в этом случае должна быть жестко закреплена на корпусе проигрывателя, поэтому амортизирующие пружины следует удалить.

Обойму двигателя необходимо доработать: приливы в зоне резьбовых отверстий под прежние винты крепления спилить напильником заподлицо с фланцем. Это обеспечит между фланцем и панелью ЭПУ зазор 1...1,5 мм.



Поглощающий вибрации блок собирают из алюминиевых пластин 9 (100×85 мм), 11 (диаметром 80 мм) и войлочных демпферов 6, 10 (также диаметром 80 мм). Между собой эти детали склеивают клеем «Момент-1» и с помощью трех винтов 12 (М4×50) крепят к стальной пластине 5, закрепленной, в свою очередь, винтами 4 на обойме двигателя 3. Диаметр отверстий в детали 9 под винты 12 — около 20 мм. Толщина демпферов 6 и 10 указана на рисунке в сжатом состоянии. До установки собранного блока на место в нижней стенке 14 корпуса проигрывателя вырезают отверстие диаметром 90 мм.

При сборке пластину 9 соединяют с кронштейном 16 четырьмя винтами 7 (М3×10) с гайками 15 и шайбами 8. К боковой стенке 1 кронштейн крепят таким же числом шурупов 18 с шайбами 17. Для точной установки обоймы двигателя по отношению к панели ЭПУ нужно предусмотреть возможность перемещения в небольших пределах кронштейна относительно стенки проигрывателя, а поглощающего вибрации блока — относительно кронштейна.

Последнее, что необходимо сделать, это заменить имеющиеся у проигрывателя ножки новыми (13), изготовленными из мягкой резины.

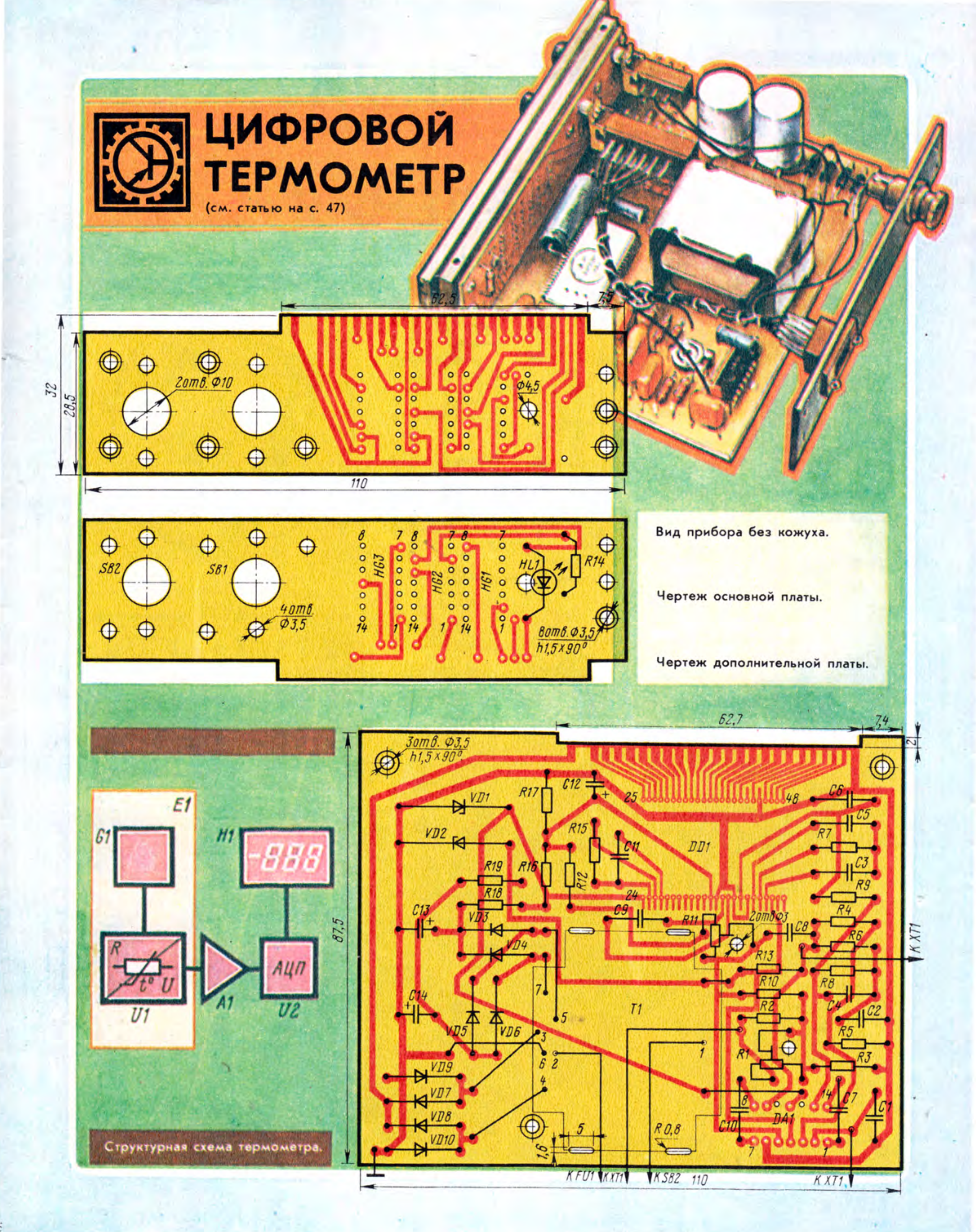
Г. ШОКШИНСКИЙ

г. Москва

От редакции. Читателям, решившим воспользоваться советом Г. Шокшинского, следует учесть, что после описанной переделки проигрыватель может стать более чувствительным к внешним механическим воздействиям, поэтому его устанавливают в таком месте помещения, где эти воздействия минимальны. Еще лучше установить проигрыватель на кронштейнах, вделанных в капитальную стену.

ЦИФРОВОЙ ТЕРМОМЕТР

(см. статью на с. 47)



Вид прибора без кожуха.

Чертеж основной платы.

Чертеж дополнительной платы.

Структурная схема термометра.



СЕНСОРНЫЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

(см. статью на с. 49)



ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ «ЭПОС-001-СТЕРЕО»

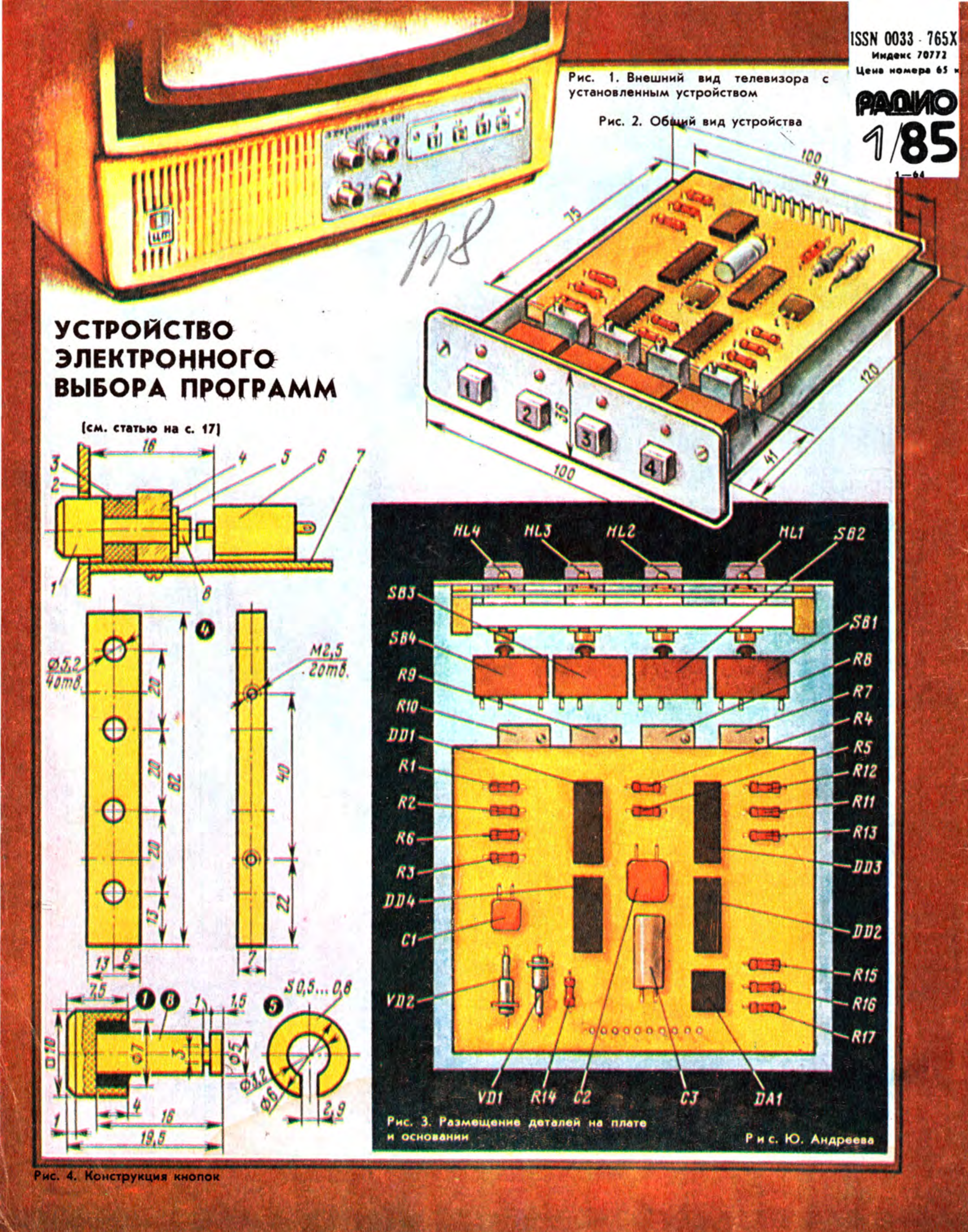
(см. статью на с. 40)

Рис. 1. Конструкция тонарма: 1 — держатель головки; 2 — стабилизатор прижимной силы; 3 — регулировочный винт; 4,6 — трубки тонарма; 5 — виброизолирующий материал; 7 — датчик автостопа; 8 — регулятор прижимной силы; 9 — корпус тонарма; 10 — катушка магнитной системы; 11 — органы балансировки; 12 — постоянные магниты; 13 — хвостовик; 14 — балансировочный груз; 15 — регулятор прижимной силы; 16 — основание; 17 — регулятор противоскатывающей силы; 18 — поворотный узел; 19 — стойка поворотного узла; 20 — шторка датчика горизонтального перемещения; 21 — датчик горизонтального перемещения тонарма; 22 — шторка датчика микролифта; 23 — датчик микролифта

Рис. 2. Магнитная система тонарма: 1 — обмотка многосекционной катушки создания противоскатывающей силы; 2 — обмотка катушки создания прижимной силы; 3 — постоянные магниты; 4 — элемент обмотки катушки создания противоскатывающей силы

Рис. 3. Датчики управления тонармом:
а) датчик микролифта: 1 — основание, 2 — экран, 3 — ферритовые сердечники, 4 — излучающая катушка, 5 — шторка, 6 — приемная катушка;
б) датчик горизонтального перемещения тонарма: 1 — основание, 2 — экраны катушек, 3 — шторка, 4 — сердечники катушек

Рис. Ю. Андреева



ISSN 0033-765X
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
РАДИО 1/85

Рис. 1. Внешний вид телевизора с установленным устройством

Рис. 2. Общий вид устройства

УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННОГО ВЫБОРА ПРОГРАММ

(см. статью на с. 17)

Рис. 3. Размещение деталей на плате и основании

Рис. Ю. Андреева

Рис. 4. Конструкция кнопок